

재난환경 변화에 따른 과학적 재해관리체계 강화를 위한 법제연구

미국편

류상일



한국법제연구원
KOREA LEGISLATION RESEARCH INSTITUTE

글로벌법제 연구 12-22-④-2

재난환경 변화에 따른 과학적 재해관리체계 강화를 위한 법제연구

- 미국 편 -

류 상 일

재난환경 변화에 따른 과학적 재해관리체계 강화를 위한 법제연구

- 미국 편 -

Legal research to strengthen
the Scientific disaster management system
against disaster environment change
- U. S. A -

연구자 : 류상일(세한대학교 교수)
Ryu, Sang-II

2012. 12. 31.

요 약 문

I. 배경 및 목적

- 미국에서 발생하는 재난은 주로, 홍수, 허리케인, 태풍, 댐 붕괴, 토네이도, 쓰나미, 화산, 지진, 산불 등 자연재난이 주를 이루고 있음.
- 이와 같은 재난 위험이 발생했을 경우에 일차적으로 연방 정부 및 관련연방기관이 피해 규모와 위급성의 정도에 따라서 대응 및 복구활동의 수준을 결정하여 이를 수행하고 있고, 또한 재난이 지역주민에게 직·간접적인 피해를 주고 그 피해가 막대하기 때문에 주정부 및 지방정부가 재난에 적극적으로 개입하여 구조 및 대응활동을 전개하게 됨. 이와 함께 적십자사를 비롯한 민간구호단체들도 연방정부와 주정부 및 지방정부와 함께 재난극복을 위하여 다양한 구호활동을 전개하는 것이 재난대응의 일반적 내용임.
- 한편, 미국의 경우에도 자연재난에 대처하기 위하여, 1917년 이후 홍수 조절법(Flood Control Act), 해안지역 관리법(Coastal Zone Management Act), 지진위험 완화법(Earthquake Hazards Reduction Act)등 각종의 재해 예방을 위한 법령들이 제정되어 운용되었는데 1988년에 이르러서 처음으로 통합적인 “재해구난 및 지원법(Disaster Relief and Emergency Assistance Act)”의 제정으로 4단계의 재난관리체계의 구축과 종합적인 재난(Multi Hazards)을 관리할 수 있는 법체계

를 마련하였음. 이 법의 가장 큰 특징은 재해 예방 및 완화의 개념을 정립하고 예방에 필요한 정부기금 확립을 법적으로 뒷받침 하는 것임.

- 2001년 9월 11일에 발생한 동시다발 테러사건 이후 FEMA는 2002년 국토안전보장법(HSA: Home Security Act of 2002)의 제정을 거쳐, 2003년 1월 국토안보부(DHS: Department of Homeland Security)로 통합되었음. 그러나 2005년 8월말 대규모 허리케인 카트리나의 상륙으로 새로운 체제의 문제점 즉, 번잡해진 조직, 지휘계통, 각 권한 상의 문제점을 검토하고, 다시금 재난관리체계의 고도화를 도모하고 있음.
- 미국의 경우 자연재난에 대처하기 위하여 재난의 예방과 대비를 강조하고 있으며, 이에 따른 재난관리체계의 과학화를 위해서 노력하고 있음. 즉, 미국의 경우 재해경감법(Disaster Mitigation Act, 2000)을 제정하여, 재해예방 및 완화의 강화와 주와 지방정부의 책임을 강화 시켰고, 재해예방기금(Pre Disaster Mitigation Program Fund)을 확립하였음. 또한, 각 주와 지방정부는 재해경감계획(Hazard Mitigation Plan)을 수립하여야만 재해복구지원 기금을 연방정부로부터 받을 수 있게 하였음. 이로 인하여, 공공시설의 복구나 개인 주택의 복구시 영구적인 복구를 적극 권장하는 조항을 추가 하였고, 국가적으로는 국토 전체에 존재하는 각종 자연재해들을 과학적으로 분석해 이를 GIS지도로 인터넷상에 올려 모든 사용자가 언제 어디서든 이용할 수 있게 하였음.
- 이와 같이 미국의 경우 재난에 대처하기 위하여 재난관리체계의 과학화에 노력하고 있음. 이에 본 연구에서는 미국

재난관리체계의 발전사를 토대로 하여, 미국의 과학적 재난관리 시스템을 살펴보고, 우리나라에의 시사점을 도출해 보고자 함.

II. 주요내용

□ 미국의 재난관리체계

○ 미국 재난관리체계의 변천사

- 미국은 1950년 재해구조법(Disaster Relief Act)을 시작으로, 1951년 민방위법(Civil Defence Act)을 제정하였고, 1972년 Defense Civil Preparedness Agency을 설립하였음. 그 후 1978년 Defense Civil Preparedness Agency 재건 계획을 수립하였고, 1979년 카터대통령은 각성청의 재난관리에 관계하는 조직, 부서를 FEMA로 통합하였음. 한동안 FEMA가 미국의 자연재난관리를 독립적으로 수행하다가, 2001년 9월 11일에 발생한 동시다발테러사건 이후, FEMA는 2002년 국토안전보장법(HSA: Home Security Act of 2002)의 제정을 거쳐, 2003년 1월 국토안보부(DHS: Department of Homeland Security)로 통합되었음.

○ 미국의 재난관리체계 특징

- 미국에서는 재난이 발생하게 되면 일차적 대응은 시·군 지방정부의 책임이지만 시·군 지방정부가 담당하기가 곤란한 경우에는 주정부에 지원을 요청하고 주지사는 비상사태를 선포하여 주방위군과 경찰 등 필요인력을 동원하여 재난에 대처하지만, 주정부로서도 담당하기 어려울 경우에는 연방정부의 지원을 요청하게 됨.

□ 미국의 과학적 재난관리 시스템

○ 재해예방과 과학적 경감기법

- 미국의 재해예방을 위한 과학적 경감기법을 살펴봄.
- 체계적 재해경감계획 수립, 과학적 재해지역 건축물 보호, 구조적 보호시설물 건설, 재난예방을 위한 친환경적 자연자원 보호 등을 검토함.

○ 재난대비, 대응, 복구를 위한 과학적 재난관리시스템

- 미국의 재난대비, 대응, 복구를 위한 과학적 재난관리시스템을 살펴봄.
- 대피소의 지정과 대피계획 수립의 체계화, 자원 봉사자의 체계적 관리, 체계적 재해관리 기관 평가, 재난관리 훈련 및 교육의 전문화, 체계적 재난관리 계획 수립과 지방 정부간 상호협력의 과학화 등을 검토함.

□ 최근 미국의 과학적 재난관리시스템 동향

○ 최근 미국의 과학적 재난관리시스템 동향을 살펴봄.

- 정보보호시스템, 기상정보통신기술, GIS기반 재난관리시스템, 국가재난통신시스템 구축, 모바일 기기를 활용한 재난정보전달시스템 등을 검토함.

□ 결론 및 시사점

- 결론적으로 미국의 과학적 재난관리 시스템을 통해 몇 가지 시사점을 얻을 수 있었음. 첫째, 재난 예방과 경감에 보다 많은 투자를 하고 있다는 점. 둘째, 과학적 재난경감 기법을 활용함에 있어서 도시계획 등 다른 법령과 각종 계획들을 고려하고

있다는 점. 셋째, 재난예방비용을 고려하고 있다는 점. 즉, 미국의 경우 재해경감법을 제정하여, 재해예방 및 완화의 강화와 주와 지방정부의 책임을 강화 시켰고, 재해예방기금(Pre Disaster Mitigation Program Fund)을 확립하였음. 우리나라의 경우 대부분의 재난관리 예산이 복구에 활용되고 있으나, 미국의 경우에는 재해예방과 경감에도 많은 비용이 투입됨. 넷째, 시민과 전문가를 재난관리 시스템에 적극적으로 참여시키고 있다는 점. 다섯째, 최근에는 스마트폰 등 IT를 활용하여 과학적 재난관리 시스템을 구축하고 있다는 점 등이 우리나라에 시사하는 바라고 할 수 있음.

III. 기대효과

- 미국의 재난관리체계에 대한 연구를 통해 우리나라의 재난관리체계 정비에 학술적 이론 구축을 위한 근거 자료로 활용함.
- 미국의 재난예방과 과학적 재난관리기법을 살펴봄으로써 우리나라의 선진적 재난관리정책 마련에 활용함.
- 미국의 재해경감법을 통한 과학적 재난관리체계의 시사점을 토대로 하여 우리나라의 ‘자연재해대책법’과 ‘재난 및 안전관리 기본법’의 체계상 문제점을 해결하고 과학적 재난관리 체계강화를 위한 정책적 시사점을 제시함.

▶ 주제어 : 자연재해, 과학적 재난관리체계, 연방재난관리청, 미국의 자연재해 관리체계, Robert T. Stafford 재난구조 및 긴급 상황 지원법

Abstract

I . Backgrounds and Purpose

- The disasters in US are mostly natural catastrophes such as flood, hurricane, typhoon, dam collapse, tornado, Tsunami, volcano eruption, earthquake and forest fire.
- When there is a disaster, federal government or related federal agency determine and conduct the response and restoration level according to the damage and urgency. As disasters make direct/indirect damages to local residents, state governments and local governments conduct rescue and response activities with active participation. NGOs including Red Cross develop diverse rescue and restoration activities to overcome the disaster with federal, state and local governments.
- In US, to respond to natural disasters, various acts to prevent disasters such as Flood Control Act, Coastal Zone Management Act, and Earthquake Hazards Reduction Act have been enacted since 1917. In 1988, with the legislation of Disaster Relief and Emergency Assistance Act, they could construct a 4 stage disaster management system and have a comprehensive law system to manage multi hazards. The biggest characteristics of this law are that it tries to establish the concept of disaster prevention and mitigation and to support the fundraising of the government.

- After spontaneous multiple terror incidents on September 11 in 2001, FEMA became integrated into DHS(Department of Homeland Security) in January, 2003 through the legislation of HAS(Home Security Act) of 2002. With the Hurricane Katrina at the end of August in 2005, the problems of the new system, in other words, more complicated organization, command hierarchy and authorities of participating organizations were reviewed and a more advanced disaster management system is considered.
- In US, the prevention and countermeasures of disasters are being emphasized to prepare for natural disasters, and they are making efforts to introduce science and technology to the disaster management system. In other words, US enacted Disaster Mitigation Act in 2000, and enforced the responsibilities of state governments for disaster prevention and mitigation, and established Pre Disaster Mitigation Program Fund. Additionally, state governments and local governments can receive Disaster Recovery Fund only when they have already established Hazard Mitigation Plan. Accordingly, provisions recommending permanent restoration for public facilities or private houses were added and all kinds of natural catastrophes in the territory were analyzed scientifically and uploaded to Internet in the form of GIS map so that everyone could use it at anytime and anywhere.
- As such, US have made great efforts to build a scientific disaster management system to respond to disasters. Accordingly,

it was tried to review the scientific disaster management system of US and induce its suggestions and implications to Korea.

II. Major Contents

Disaster Management System in US

History of Disaster Management System in US

- US enacted Civil Defense Act in 1951 following Disaster Relief Act in 1950. In 1972, Defense Civil Preparedness Agency was established. In 1978, Defense Civil Preparedness Agency Restoration Plan was established and President Carter integrated the organizations and departments relating with disaster management into FEMA. For the time being FEMA has conducted natural catastrophe management independently, but after the tragic accident on September 11 2001, FEMA became integrated into DHS(Department of Homeland Security) through the legislation of HAS(Home Security Act) of 2002.

Characteristics of Disaster Management System of US

- In US, the primary responses to disasters are on local governments. But when local governments find it difficult to respond to the disasters for themselves, they can make a request of supports to State Government. Governor may proclaim emergency and respond to the disaster by mobilizing State military and for help.

Scientific Disaster Management System of US

Disaster Prevention and Scientific Mitigation Method

- The scientific mitigation methods of US to prevent disasters were reviewed
 - It was to review the method to establish a systematic disaster mitigation plan, to construct structural preventive facilities and to identify environment friendly natural resource protection.
- Scientific Disaster Management System for Prevention, Response and Restoration
- The scientific disaster management system of US to prevent, respond and restore from disasters was reviewed.
 - Here, we have reviewed how to designate shelters, to systemize evacuation plan, to systematically manage volunteers, to systematically evaluate disaster management institutions, to specialize disaster management training and education, to establish a systematic disaster management plan and to accelerate mutual cooperation between local governments.
- Recent Trend of Scientific Disaster Management System in US
- Here, we have reviewed the recent trend of the scientific disaster management system of US.
 - In details, the information protection system, the meteorological warning notice technique, the GIS based disaster management system, the national disaster communication system and the disaster information delivery system using mobile devices were reviewed.
- Conclusion and Implications

- Conclusively, there were several implications of the scientific disaster management system of US. First, they invested more in disaster prevention and mitigation. Second, they considered various laws and plans such as city plans when utilizing scientific disaster mitigation methods. Third, they considered disaster prevention cost. In other words, US enforced the responsibilities of state and local governments by acting Disaster Mitigation Act and established Pre Disaster Mitigation Program Fund. In Korea, most of disaster management budget is used for restoration from the damages by disasters, while US spent in disaster prevention and mitigation as much. Fourth, US made citizens and experts actively participate in disaster management system. Fifth, recently they constructed a scientific disaster management system using IT such as smart phones.

III. Expected Effects

- Through the studies on disaster management system of US, we can get basic materials to establish the scholastic theory on the disaster management system in Korea.
- We can utilize materials obtained from the study on disaster prevention and scientific management system of US for the preparation of our disaster management policy.
- Based on the suggestions of the scientific disaster management system through disaster mitigation method of US, we can solve the problems in ‘Countermeasures against Natural Disasters

Act' and 'Fundamental Law for Disaster and Safety Management' and provide suggestions for policies to enforce the scientific disaster management system.

► Key Words : Natural disasters, Scientific disaster management system, Federal Emergency Management Agency, Natural disaster management system in the United States, Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act, Stafford Act

목 차

요 약 문	3
Abstract	9
제 1 장 서 론	19
제 2 장 미국의 재난관리체계	23
제 1 절 미국 재난관리체계의 변천사	24
제 2 절 미국의 재난관리단계별 주요업무체계	30
1. 예방단계	30
2. 대비단계	31
3. 대응단계	33
4. 복구단계	35
제 3 절 미국 재난관리 조직 및 지휘체계	39
1. 중앙(연방정부)	39
2. 주정부	51
3. 지방정부	54
4. 미국 재난관리 조직체계 요약	56
제 3 장 미국의 과학적 재난관리 시스템	57
제 1 절 재해예방과 과학적 경감기법	57
1. 체계적 재해경감계획 수립	57
2. 과학적 재해지역 건축물 보호	62

3. 구조적 보호 시설물 건설(Structural Projects)	66
4. 재난예방을 위한 친환경적 자연자원 보호	68
5. 재해예방을 위한 주민 계몽 및 홍보	69
6. 요약	74
제 2 절 재난대비, 대응, 복구를 위한 과학적 재난관리시스템 ...	78
1. 대피소의 지정과 대피계획 수립의 체계화	78
2. 자원 봉사자의 체계적 관리	81
3. 체계적 재해관리 기관 평가	83
4. 재난관리 훈련 및 교육의 전문화	85
5. 체계적 재난관리 계획 수립과 지방 정부간 상호협력의 상호협력의 과학화	88
6. 요약	93
제 3 절 최근 미국의 과학적 재난관리시스템 동향	95
1. 정보보호시스템	96
2. 기상정보통지기술	96
3. GIS기반재난관리시스템	97
4. 국가재난통신시스템	97
5. HAZUS 프로그램	97
6. 초대형 재난 ‘카트리나’ 경험에 따른 미국 재난관리 과학기술정책의 변화	99
7. 요약	99
제 4 장 한국에의 시사점	103
제 1 절 재난 예방과 경감에 투자(재난예방비용의 고려)	103
제 2 절 과학적 재난경감 기법 활용	103
제 3 절 시민과 전문가의 적극적 참여	105

제 4 절 최신 IT기술을 활용하여 과학적 재난관리 시스템을 구축	110
제 5 장 결 론	113
참고문헌	115

제 1 장 서 론

우리나라뿐만 아니라 미국에서도 자연재해는 신의 행위로 간주되어 자연재해의 예방이나 복구는 정부의 몫으로 여겨져 왔고, 정부의 노력에도 불구하고 피해가 발생하고 있다. 지난 50년간(1953~2003) 미국은 1504건의 국가재난을 선포하였으며, 이는 연평균 30회에 달하는 숫자이다. 이러한 자연재해로 부터 재산과 인명피해가 증가하는 것은 여러 가지 요인이 작용한다. 즉 기상의 변화로 인한 잦은 재해의 발생, 인구와 주택수의 증가, 급속한 도시화와 자연 파괴로 인한 녹지공간의 손실과 자연재해의 노출, 국민의 요구로 인한 국가적 재해선포의 증가 등을 꼽을 수 있다(Kwon, Tai Hwan, 2005: 5 ; 이재은 외, 2006).

미국에서 발생하는 재난은 주로, 홍수, 허리케인, 태풍, 댐붕괴, 토네이도, 쓰나미, 화산, 지진, 산불 등 자연재난이 주를 이루고 있다. 이와 같은 재난 위험이 발생했을 경우에 일차적으로 연방정부 및 관련 연방기관이 피해 규모와 위급성의 정도에 따라서 대응 및 복구활동의 수준을 결정하여 이를 수행하고 있고, 또한 재난이 지역주민에게 직·간접적인 피해를 주고 그 피해가 막대하기 때문에 주정부 및 지방정부가 재난에 적극적으로 개입하여 구조 및 대응활동을 전개하게 된다. 이와 함께 적십자사를 비롯한 민간구호단체들도 연방정부와 주정부 및 지방정부와 함께 재난극복을 위하여 다양한 구호활동을 전개하는 것이 재난대응의 일반적 내용이다(송재석, 2007).

미국의 경우에도 자연재난에 대처하기 위하여, 1917년 이후 홍수 조절법(Flood Control Act), 해안지역 관리법(Coastal Zone Management Act), 지진위험 완화법(Earthquake Hazards Reduction Act)등 각종의 재해 예방을 위한 법령들이 제정되어 운용되었는데 1988년에 이르러서 처음으로 통합적인 “재해구난 및 지원법(Disaster Relief and Emergency

Assistance Act)”의 제정으로 4단계의 재난관리체계의 구축과 종합적인 재난(Multi Hazards)을 관리할 수 있는 법체계를 마련하였다. 이 법의 가장 큰 특징은 재해 예방 및 완화의 개념을 정립하고 예방에 필요한 정부기금 확립을 법적으로 뒷받침 하는 것이다. 미국에서는 사실상이 법으로 인하여 재해관리의 새로운 전기가 마련되었다고 평가되고 있으며(Godschalk et al., 1999: Natural Hazard Mitigation), 미연방방재청(Federal Emergency Management Agency)의 조직도에 따라 4단계의 재난관리 체계에 맞추어 재편되었다(FEMA 1995). 이후, 2001년 9월 11일에 발생한 동시다발 테러사건 이후 FEMA는 2002년 국토안전보장법(HSA: Home Security Act of 2002)의 제정을 거쳐, 2003년 1월 국토안보부(DHS: Department of Homeland Security)로 통합되었다. 그러나 2005년 8월말 대규모 허리케인 카트리나의 상륙으로 새로운 체제의 문제점 즉, 번잡해진 조직, 지휘계통, 각 권한 상의 문제점을 검토하고, 다시금 재난관리체계의 고도화를 도모하고 있다(이호동, 2012).

미국의 경우 자연재난에 대처하기 위하여 재난의 예방과 대비를 강조하고 있으며, 이에 따른 재난관리체계의 과학화를 위해서 노력하고 있다. 즉, 미국의 경우 재해경감법(Disaster Mitigation Act, 2000)을 제정하여, 재해예방 및 완화의 강화와 주와 지방정부의 책임을 강화 시켰고, 재해예방기금(Pre Disaster Mitigation Program Fund)을 확립하였다. 또한, 각 주와 지방정부는 재해경감계획(Hazard Mitigation Plan)을 수립하여야만 재해복구지원 기금을 연방정부로부터 받을 수 있게 하였다. 이로 인하여, 공공시설의 복구나 개인 주택의 복구시 영구적인 복구를 적극 권장하는 조항을 추가 하였고, 국가적으로는 국토 전체에 존재하는 각종 자연재해들을 과학적으로 분석해 이를 GIS지도로 인터넷상에 올려 모든 사용자가 언제 어디서든 이용할 수 있게 하였다. 그리고, 중앙정부는 먼저 정부시설의 건설에 있어 재해예방의 시범을 보여야 한다(이재은 외, 2006).

이와 같이 미국의 경우 재난에 대처하기 위하여 재난관리체계의 과학화에 노력하고 있다. 이에 본 연구에서는 미국 재난관리체계의 발전사를 토대로 하여, 미국의 과학적 재난관리 시스템을 살펴보고, 우리나라에의 시사점을 도출해 보고자 한다.

제 2 장 미국의 재난관리체계

미국은 자연재해 및 인적재난에 대해 가장 모범적인 시스템을 갖추고 있다 평가받고 있다. 그러나 이러한 미국도 2001년 9·11테러 이후 안보 및 재난에 대한 인식 변화의 필요성을 느꼈다. 이러한 위협에 대비한 조직 및 제도를 재정비하였는데 주요내용은 다음과 같다. 중앙정부와 지방정부의 조직으로 양분하여 각자의 역할과 임무가 명확하게 구분하여 중앙정부의 조직으로 FEMA를 두고 있으며 지방정부는 각 지방마다 차이는 있으나 평상시 상설조직과 비상시 관리조직으로 이원화하여 운영하고 있는 것이 특징이다. 중앙과 지방과의 역할 분담이 명확하며 안전사고나 재해발생시 일차적으로 지방정부가 사고수습 및 구조구난의 모든 책임을 지고대규모 재난의 경우 주정부에 지원요청을 하고 주정부가 감당하기 어려울 때는 주지사가 FEMA에재난내용을 통보하여 대통령에게 지원을 요청한다. 이에 각 정부수준별 위기관리 조직체계의 구성 및 역할을 알아보는 것이 필요하다. 무엇보다 이러한 미국의 재난관리체계의 특징은 다음과 같다.

첫째, 모든 유형의 재난을 통합하여 관리하고 있다. 재난관리 전담 조직인 FEMA는 태풍이나 홍수 등과 같은 자연적 재해는 물론 화재, 교통사고, 원자력 등과 같은 인위적·기술적 재난과 함께 일반적으로 군사부문의 업무로 취급받는 민방위 관련 재난까지 모든 분야를 망라하여 대상영역으로 하고 있다.

둘째, 재난의 예방과 대응을 위한 상설기구가 확립되어 있으며, 각 기구의 임무와 역할, 권한 등이 명시되어 있다. 특히, FEMA청장은 장관급으로 임명되어 재난관리에 있어 충분한 권한과 재량권이 부여되어 있다.

셋째, 총체적 비상재난관리시스템을 도입해 활용하고 있다. 재난이 발생할 경우 효과적인 대응과 복구를 하기 위해 FEMA는 지방, 주,

연방정부에 의한 체계적인 계획과 행동강령 차원에서 연방재난대응계획을 개발하여 적용하고 있다.

넷째, 연방정부를 포함하여 주정부와 지방정부의 재난대응절차가 체계화되어 각 수준의 정부는 재난관리의 일반적 책임과 기능을 공유하면서도 각각 독특한 책임을 분담하고 있다.

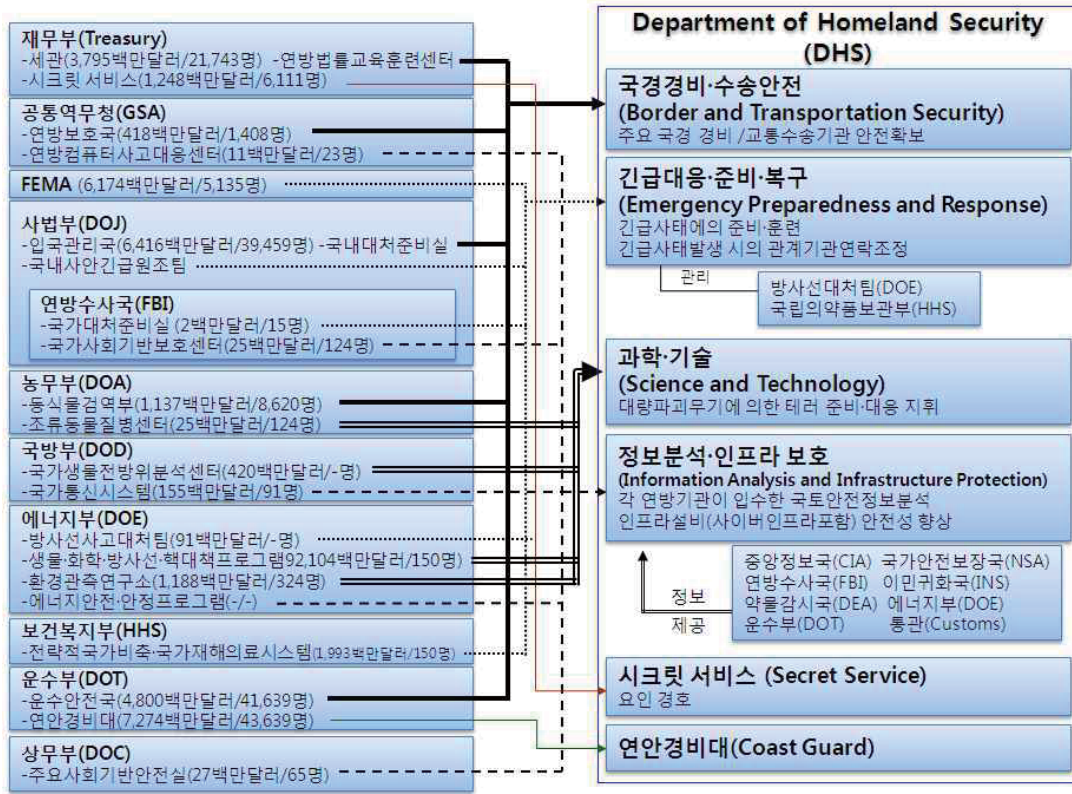
제 1 절 미국 재난관리체계의 변천사

미국은 1950년 재해구조법(Disaster Relief Act)을 시작으로, 1951년 민방위법(Civil Defence Act)을 제정하였고, 1972년 Defense Civil Preparedness Agency을 설립하였다. 그 후 1978년 Defense Civil Preparedness Agency 재건 계획을 수립하였고, 1979년 카터대통령은 각성청의 재난관리에 관계하는 조직, 부서를 FEMA로 통합하였다. 한동안 FEMA가 미국의 자연재난관리를 독립적으로 수행하다가, 2001년 9월 11일에 발생한 동시다발테러사건 이후, FEMA는 2002년 국토안전보장법(HSA: Home Security Act of 2002)의 제정을 거쳐, 2003년 1월 국토안보부(DHS: Department of Homeland Security)로 통합되었다. DHS는 테러나 재해대책과 관련된 연방정부의 8개 성청 22개 기관의 기능 및 조직을 집약시킨 수퍼 부처로써, 재앙적(catastrophic) 피해를 초래하는 사건이나 재해에 대한 모든 정보수집 및 분석 평가를 신속 정확하게 집행하고, 위기적 상황에 대해 국가가 더욱 효율적 및 효과적인 대응을 도모하는 것을 목적으로 개편된 것이다. 그러나 2005년 8월말 대규모 허리케인 카트리나의 상륙으로 이러한 새로운 체제가 실제로 테스트를 받았고, 반복되는 재난관리조직의 통합이나 개편에 의해 지휘명령계통 및 행사권한의 복잡화, 위기대응 훈련부족 등으로 인한 문제점이 드러나게 되었다. 최근에는 카트리나 사례로 분명해진 문제점을 바탕으로 번잡해진 조직, 지휘계통, 각 권한을 검토하고 재난관리체제의 고도화를 도모하고 있다(이호동, 2012).

<표 1> 미국의 재난관리체계 변천사

연도	법령	재난관리체제
1950	재해구조법(Disaster Relief Act)	
1951	민방위법(Civil Defence Act)	
1972		Defense Civil Preparedness Agency 설립: FEMA의 전신.
1978	Defense Civil Preparedness Agency 재건 계획 수립	
1979	카터대통령령 12127호 · 12148호	각성청의 위기관리에 관계하는 조직, 부서를 FEMA로 통합
1988	스태포드법 시행	
1989	(허리케인 Hugo) (Loma Prieta 지진)	FEMA의 미숙함이 드러남. 비난받음
1993	GAO가 FEMA의 조직개혁 권고	J. L. Witt를 FEMA 장관으로 임명
1999	(허리케인 프roids)	FEMA의 대응에 높은 평가
2001	(9.11 동시다발테러)	
2002	Homeland Security Act 제정	FEMA를 DHS로 통합
2003	국토안보 대통령령 5호(HSPD-5)	NIMS 수립
2004		NRP 수립
2005	(허리케인 Katrina)	NPG(draft) 발표
2006	Post-Katrina Emergency Reform Act	NRP 개정
2007		NIMS 개정안(draft) 발표
2008		NRF 수립 NIMS 개정
2011		NPG 수립

<그림 1> 국토안보부(DHS) 조직도



이처럼, 역사적 맥락에서 미국 재난관리 체계의 변화를 구체적으로 살펴보면, 다음과 같다(한국행정연구원, 2009).

미국의 경우 재난관리 주도 조직 및 지휘체계는 연방주의의 전통상 지방정부와 주정부가 1차적 책임을 지고 있다. 그리고 연방정부는 대규모 재난 발생시 이를 지원하는 경향을 특징으로 하고 있다. 아래 미국의 재난관련 법령의 개정을 보더라도 1900년초 이후 대규모 홍수와 재해의 발생시 지방정부차원에서 복구가 한계가 있어서 이후 연방정부가 이를 지원할 법적근거를 마련하는 것을 특징으로 하고 있다. 1944년 1939년에 제정된 개간사업법(Reclamation Project Act)을 수정하여 공병대의 사업이 관개사업에 적용될 수 있도록 하였고 특징은 공병대장(Chief of Engineers)은 육군참모총장의 관할하에 저수지유역에

대한 공공공원과 휴양시설을 건설·운영·관리하도록 하였고 신규 댐의 건설과 기존 댐의 개선을 허가하며, 육군참모총장이 댐과 저수지의 여유 용량을 국내 및 산업용으로 사용하는 권한을 가지도록 하였다. 더불어 1950년 재해구호법(Disaster Relief Act)의 개정을 통해서 홍수에 대한 시민의 안녕을 보장할 수 있도록 연방정부 위기관리프로그램을 지원하기 위해 제정하였고 연방정부가 주정부 및 지방정부에게 직접 지원할 수 있도록 대통령의 재해 선포권을 인정하였다. 또한 1950년 연방정부 시민보호법(Federal Civil Defence Act)의 개정하여 민방위 기관들의 전국적인 통합시스템을 구축하기 위해 제정하고 1957년 연방정부와 주정부가 시민의 민방위 업무에 공동으로 책임지도록 법령을 개정하였다. 더불어 연방정부내 조직으로 연방정부 재해지원국(Federal Disaster Assistance Administration)설립하여 연방정부 주택도시부내에 대규모 재해발생시 연방정부의 대응 및 복구 업무를 수행하도록 설치하였다.

이후 1960년대와 70년대 홍수와 허리케인으로 인한 대규모 재난의 발생시 이를 연방정부가 이를 지원할 법적근거를 사후적으로 마련하고자 법령 등을 제정하였다.¹⁾ 이시기에는 지방정부의 재정력에 한계가 있었으므로 연방의 재난관리 지휘와 통제를 강화하는 시기였다. 더불어 각종 연구기관의 설립을 제정하는 법률을 통해서 재난관리를 지원하는 역할을 늘려왔다.²⁾ 1950년부터 1970년대 말까지는 역사적으로 큰정부와 연방정부의 권한이 강화되는 시기로 재난관리 체계역시 연방정부의 역할과 권한이 강화되었다.

1) 1969년 재해구호법(Disaster Relief Act) 제정: 1969년 허리케인 카일의 피해를 반영하여 재해지원 노력에 대해 연방정부의 협력관이 대통령을 대표할 수 있도록 법안을 제정

1974년 재해구호법(Disaster Relief Act) 제정: 플로리다에서 뉴욕까지 피해를 입힌 허리케인 아그네스의 피해를 반영하여 개인 및 가족에 대한 지원을 재해지원법에 반영

2) 1975년 콜로라도주 볼더시에 위치한 콜로라도주립대학교 내에 자연재해에 대한 연구자와 실무자 간 정보교환을 활성화하기 위해 자연재해위험정보 및 사례분석센터(Natural Hazards Information and Applications Center)를 설치하였다.

미국은 1978년 제3차 재조정계획을 통한 연방정부 재해대비프로그램의 재국축하여 연방정부의 위기관리프로그램을 재구축하였고, 현재 재난관리시스템의 핵심인 연방재난관리청(FEMA)을 1979년 설립하였다. 이는 카터대통령이 총체적 재난관리의 개념을 도입하여 국방부의 민간 대비프로그램, 주택도시개발부의 국가홍수보험프로그램, 상무부의 국가 화재방지 및 통제국과 국가 소방학교, 기상청과 상무부의 지역사회 대비프로그램, 대통령비서실의 댐 안전관리·지진위험저감·테러·국가위기 경보 시스템에 대한 프로그램을 통합하여 신설한 것이다. 이렇게 분산된 권한과 인원을 하나로 모아 통합적 재난관리를 실시하였다.

이후 1988년 Robert T. Stafford 재해구호 및 긴급지원법(Disaster Relief and Emergency Assistance Act)과 연방정부 44조례(Title 44 of the Code of Federal Regulations, Part 206) 제정하여 자연재해 위협의 저감을 위하여 재해로부터 발생하는 피해를 경감할 수 있도록 주정부 및 지방정부에 대한 연방정부의 지원을 우선순위에 의해 꾸준히 지원할 수 있도록 법을 제정하였고, 이법을 기초로 주정부는 주법(state law), 지방정부는 조례(Ordinance)에 재난관련 조항들을 제정하였다(심우배 2005, 최호택, 유상일 2006). 더불어 자연재해피해의 감소를 위해 재해저감(Disaster Mitigation)을 방재정책의 최우선과제로 강조하였다. 이후 1993년 위험저감 및 이주지원법(Volkmer Hazard Mitigation and Relocation Assistance Act)을 제정하여 재해저감을 위해 방재예산의 증액을 승인하였다. 이 시기는 계속된 재난의 중요성을 인식하고 연방 정부가 그 역할을 증대 한 시기였고, 주정부와 지방정부와의 긴밀한 협조를 강조한 시기였다.

1990년대 중반이후에는 작은정부의 경향에 의해서 연방정부가 국가 기능과 재정의 감축을 시도하였고, 많은 기능을 주와 지방정부에 이양하였다. 이에 990년 이후 허리케인의 피해가 심한 Florida 주와 대규모 산불로 인한 피해가 심한 California 지방을 중심으로 카운티 정부의 역할이 두드러지고 지고 있다(강인호 2008). 이는 과거와 달리 민간

부분의 성장과 기술개발, 정보화 기술의 발달로 인해 지방정부의 역할이 강화된 것과도 연관이 있다.

이후 큰 변화가 없는 재난관리 체계는 2001년 9월 11일 뉴욕에서 발생한 테러이후 미국내 안전 보장을 위해 2003년 1월 국토안보부(Department of Homeland Security) 설립되었고 FEMA의 경우 그 산하로 들어가면 변화를 가져왔다.

가장 큰 변화의 경우가 독립적 기관으로 재난을 관리하던 FEMA가 국토안보부(DHS)의 부속기관이 되면서 모든 정책과 자원, 프로그램이 테러방지에 집중이 되고, DHS의 장이 정치적으로 임명되면서 재난관련 전문가가 기관장이 아닌 이유와 더불어 과거 백악관과 대통령에 직접적 접근이 DHS의 부속기관이 되면서 막히고, 예산이 대규모로 삭감되고, 재난관련 전문가의 충원이 되지 않게 되었다.

이런 변화의 결과는 2005년 8월 미국 남부를 강타한 허리케인 카트리나의 대응에서 나타났다. 이런 카트리나의 적절하지 못한 대응으로 인한 피해의 확산은 FEMA가 국토안보부로의 통합과 연관되었다는 지적이 많다. 예로 자연재해참사 방지계획 재원(catastrophic planning fund)는 국토안보부에 의해 계속 거절당했고, 과거의 FEMA시절의 전문가가 아닌 새로 충원된 사실상 정규직의 임시직원들은 과거 FEMA 조직원들과 기존의 주정부기관과의 공유된 문화를 상실하였고, 약해진 직업정신과 조직몰입도 약해졌다. 비경쟁적 계약으로 인한 재난관련 조달능력도 줄었고, 더불어 국가의 재난관련 비상사태에 대응하는 다른 팀과 조직의 규모와 숫자도 줄고, 과거에 비해서 전문적 기술과 훈련을 받은 사람의 숫자도 줄어든 형태였다(Ciger 2007). 카트리나 사태시 2500명의 정규직 FEMA 직원의 공석율이 15-20%에 달하였다.

따라서 카트리나 사태후 다시한번 재난관리체계에 대한 논의가 되면서 2006년 연방의회에서 2006년 후기-카트리나 위기관리 계획법안³⁾

3) Post-Katrina Emergency Reform Act가 2006년 Homeland Security Appropriation VI조

을 제정 통과시키면서 재난관리조직 FEMA에 전문성을 증가시키기 위해 다른 변화를 모색하고 있다.

제 2 절 미국의 재난관리단계별 주요업무체계⁴⁾

재난의 일반적 관리단계는 예방, 대비, 대응, 복구의 단계로 나뉜다. 각 단계에서 일어나는 주요업무체계 및 프로그램들을 정리하면 다음과 같다(한국행정연구원, 2009).

1. 예방단계

예방단계에서 정부 수준별 주요업무를 표로 나타내면 다음 표와 같다.

<표 2> 예방 및 경감단계에서의 정부 별 주요업무

분류		세부 사항
안전관리 법령·계획	중앙정부	<ul style="list-style-type: none"> • 연방비상대응계획(FRP) • FEMA의 각종 피해경감 프로그램 <ul style="list-style-type: none"> - 국가 피해경감 전략수립 - 국가 태풍대비 프로그램 - 댐 안전관리 프로그램 - 침수 위험지구관리 프로그램 등
	지방정부 (광역)	<ul style="list-style-type: none"> • 각 주별 비상관리계획(EOP) (주요 재난·재해 선포 건의)
	지방정부	<ul style="list-style-type: none"> • 각 지방 비상관리계획
방재설비 및 동원자원		<ul style="list-style-type: none"> • 지방 정부 - 기본자원 관리 • 주/연방정부 - 비상자원 관리

의 항목을 변화시켰다.

4) 다음의 미국의 재난관리단계별 주요업무체계의 내용부분은 한국행정연구원(2008; 2009), 김덕준(2004), 지방행정연구원(2008), DHS와 FEMA Website 등을 참조하여 재정리하였다.

지역단계에서의 재난수습활동은 1단계로 지방정부수준의 조치를 취하며 지방정부 수준에서 수습이 어렵다고 판단될 경우에 주지사는 주의 비상사태 또는 재해를 선포하고 필요시 FEMA의 지부에 예비재해평가(PDAS: Preliminary Damage Assessments)를 요청한다. 또한 재난현장수습팀선발대(ERT-A)를 재난 현장이나 주정부시설에 배치하여 재난수습활동을 지원하게 되며, 재난현장에는 재난현장사무소(DFO)를 설치하여 재난현장 수습팀(ERT)과 함께 대응하게 된다. 재해 및 재난이 발생했을 때의 위험과 피해를 줄이거나 없애기 위하여 국가 피해 경감 전략을 수립하여 실행하고 있다. 이 전략에는 국가지진피해경감프로그램(CUSEC: Central U.S. Earthquake Consortium)과 국가태풍대비프로그램, 침수위험지구관리프로그램, 댐 안전관리 프로그램 등이 포함되어 있다.

2. 대비단계

국가사고관리시스템(National Incident Management System : NIMS)은 연방정부, 주정부, 지방정부와 관련기관들이 민간부문과 NGO, 국민들과 관련된 위기상황들을 미리 예견하여 대비·대응 주기를 예측하고 있다. 이를 위해 NIMS는 세부적으로 지휘와 관리/대비/자원관리와 통신 및 정보관리·지원기술·운영 및 관리 분야별로 구분되어 세부 계획을 수립한다. 이 중 대비분야의 계획은 국가 위기상황에 대비하기 위한 대비조직은 비상계획을 수립하고 조성하며, 관할구역 또는 부처 내의 연계성을 높이기 위한 기준·가이드라인·프로토콜을 통합하고 표준화⁵⁾를 한다. 재해발생시 대응 능력을 향상시키기 위하여 지방의 재해 및 재난대비계획, 주·지방정부와의 협력관계 구축, 상업원자력 발전소 주변의 방사능 위험대비 체계구축등의 활동을 하고 있으며,

5) 위기 상황에 대비하기 위한 NIMS의 세부프로그램을 다음과 같다.

이에 대한 교육을 위하여 국립안전관리교육본부(NETC: National Emergency Training Center) 교육 과정과 안전관리연구원(EMI: Emergency Management Institute) 교육 과정 등의 프로그램을 운영하고 있다. 또한 연방, 주, 지방 참가자들이 포함된 다양한 대응 훈련 프로그램을 실시하고 있다.

또한 FEMA은 이 단계에 대응능력을 향상시키기 위한 활동으로 주·지방 재난대비계획·교육, 국립안전관리교육본부(NETC)교육, 안전관리연구원(EMI) 훈련⁶⁾ 등 여러 프로그램을 운영하고 있다. 이 단계에는 일반적으로 계획, 훈련 측면의 활동들이 주를 이루고 있다. 이러한 주요 업무를 간략히 정리 하면 다음 표와 같다.

<표 3> 대비단계 주요업무체계

분류	세부 사항
대응계획	<ul style="list-style-type: none"> • EOP-단위 조직의 대응능력 초과시 조치내용 포함 • SOP
교육훈련, 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 국립 비상교육본부(NETC) -간부, 전문인력 교육 • 비상관리 연구원(EMI)(재난, 재해대비 훈련프로그램)
대민홍보·계몽	<ul style="list-style-type: none"> • FEMA의 대민홍보, 계몽활동

구분	내용
계획수립	재난대비와 관련한 원칙적인 계획들
교육 및 연습	재난대비를 위한 교육 및 연습 프로그램
개인 역량 및 인증	개인 역량의 체계적 관리를 위한 프로그램
장비 인증	장비인증 체계 운영을 위한 프로그램
상호원조 협약	상호원조협약의 필수적으로 포함해야할 항목
출판 관리	재난대비와 관련한 NIMS 출판관리 대상 및 프로그램

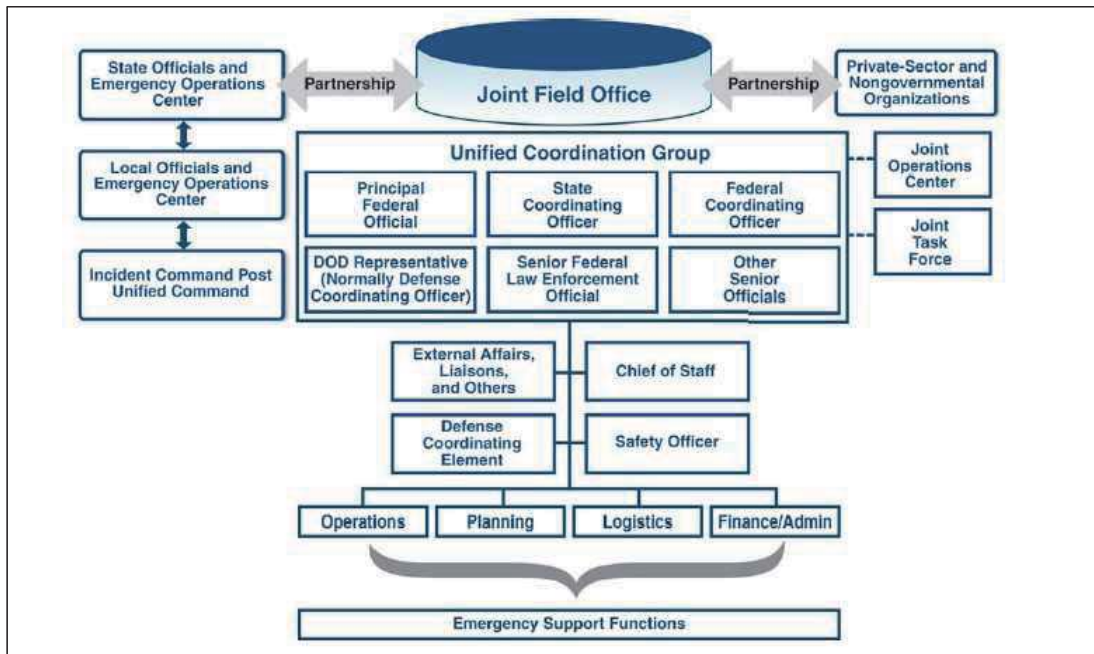
자료출처 : <http://fema.com>

6) 애틀랜타시와 조지아주의 올림픽에 대비한 IEMC 시뮬레이션, 시카고의 Democratic National Convention등이 이에 해당한다.

3. 대응단계

연방정부 차원인 FEMA는 대응단계에서 피해를 최소화하는 것이 그 역할이다. 이에 장비, 물자, 인원을 사전에 확실한 재난예상 지역에 배치한다. 또한 갑자기 재난이 발생했을 시에는 즉각적으로 인원, 물자 등을 투입하여 이에 대응한다. 또한 DHS가 2008년 1월에 발표한 NRF⁷⁾(국가대응체계, National Reponse Framework)는 국가차원에서 모든 유형의 재난에 효과적으로 대응하기 위해 정부조직, 비정부 조직, 민간부분과의 네트워크를 구축하고 각 주체들의 역할과 책임을 부여하고 있는데 그 내용은 다음 표와 같다.

<그림 2> NIMS기반의 NRF



자료: <http://fema.gov/emergency/nrf>

7) NIMS를 기반으로 가용한 모든 자원과 정보를 위기상황 발생 전후에 대비하여 관리하는 것이다.

<표 4> NRF에서의 각 주체별 역할과 책임

주체별	역할과 책임
주정부	<ul style="list-style-type: none"> • 위기상황 관리에 대한 주정부는 사고 전후 및 사고 동안의 지역적 노력을 촉진하고 증대시키는 노력을 해야 함 • 정부관리 및 부족 지도자는 관할 지역 내의 공공 안전과 주민의 안전에 책임을 져야함. • 주 위기관리청의 책임자는 주정부가 위기상황 발생시 대응할 수 있도록 대비태세를 갖추는데 노력해야 함
민간부분	<ul style="list-style-type: none"> • 많은 민간부문 조직들은 국가의 핵심기간시설을 운영하고 유지해야할 의무가 있음. • 위기상황 발생시 민간부분의 핵심 비즈니스 파트너는 지역 위기관리 의사 결정과정에 참여하거나 최소한 위기관리자와의 직접적 네트워크를 확보 해야 함. • 긴급 상황과 관련하여 NGO의 역할이 중요함
공동체	<ul style="list-style-type: none"> • 관할지역내의 최고 책임자는 해당 관할지역 내의 공공의 안전에 대해 책임을 짐. • 해당 지역 의회의 의원들은 공동체 장과 함께 위기상황에 대응 및 계획을 수립해야 함. • 지역의 위기상황 관리자는 주기적으로 긴급상황 관리 프로그램 및 활동에 대해 감독해야 함

자료: <http://fema.gov/emergency/nrf>, 정지범외(2008) 재인용

즉, 이 단계의 주요 업무체제는 확실한 재난이나 이미 벌어진 재난에 대한 피해를 최소화 시키려는 업무 중심으로 이뤄져 있다. 그 주요 업무는 다음 표와 같다.

<표 5> 대응단계의 주요 업무체계

분류	세부 사항
현장대응조직들에 대한 지휘체계	• 현장지휘체계(ICS) - 소방서장 관리, 지휘
군의 지원관리 체계 및 협조방안	• DCO(Defence Coordinating Officer)
상황수집 및 관련기관 전파 및 교환체계	(911 출동체계) (통신수단 구축)
대 언론 정보제공	FEMA 본부

4. 복구단계

복구단계의 주요 업무체계는 피해에 대한 재정지원과 빠른 복구에 치중되어 있으며 그러한 업무로는 복구비 일부 FEMA 지원, 재해 신고 센터 설치 등이 있다. FEMA 2004년 재난관련 예산 현황을 보면, 미 의회는 약 42조원(\$37.4 billion)에 달하는 국토안보부(Department of Homeland Security)의 예산을 승인 하였으며, 이중 약 10조원(\$9.1 billion)을 FEMA에 할당하였다고 보고하고 있다. 이러한 복구를 위한 대표적 예산 및 지원 프로그램은 아래와 같은 것이 있다.

- 공공안전프로그램
 - 전략적 긴급의료 및 약품 지원을 위해 예산을 투입
- 생화학방어프로그램
 - 911사태 이후 정치적 사회적으로 가장 큰 이슈인 생화학, 화학 물질, 방사능 위협에 대비한 항생제 보급에 가장 많은 예산을 투입하였음

- 재난관리기금
 - \$1.8 billion 에 달하는 재난기금 중 약 90%는 이재민 지원, 공공 시설 복구 등에 쓰이며 나머지는 재해예방 및 경감에 사용
 - 공공보건(Public Health Program) 분야에는 \$484 million의 예산이 책정되었으며, SARS에 대비한 항생제보급에 \$400 million이 할당되었고, \$84 million은 대도시와 전국 긴급의료지원 팀의 지원에 사용되고 있음
- 홍수지도현대화기금
 - 홍수지도 현대화기금은 현존하는 홍수지도를 전자화 하는 작업과 정확도를 증진하는데 사용되며 향후 지속적 편성 예정
- 재난관리 역량강화기금
 - 재해관리역량강화 기금은 지방정부와 주정부내에 있는 재해관리기구들의 인원 확충, 자원, 장비의 보급, 교육 등 광범위하게 사용되는 기금

이상의 각 단계별 각 정부의 역할 및 책임을 정리하면 다음과 같다.

<표 6>재난관리 단계별 각 정부의 역할 및 책임

구분	재난 관리 단계	기능적 권한 (functional competencies)	행태적 보상 (behavioral incentives)	재난관리책임 및 활동 (disaster policy reality)
연방정부	예방	<ul style="list-style-type: none"> • 정부보조금 • 재난원인 연구 • 재난완화(경감) 방법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 광범위한 기준공포 • 지방정부의 노력 장려 	<ul style="list-style-type: none"> • 주정부프로젝트 검토/승인 • 주정부 및 지방정부에 대한 기술적 지원 • 주정부 및 지방정부에 대한 재정지원
	대	<ul style="list-style-type: none"> • 정부보조금 	<ul style="list-style-type: none"> • 광범위한 기준 공포 	<ul style="list-style-type: none"> • 재난관리계획에 대한

구분	재난 관리 단계	기능적 권한 (functional competencies)	행태적 보상 (behavioral incentives)	재난관리책임 및 활동 (disaster policy reality)
	비	<ul style="list-style-type: none"> • 전국적인 재난관리 체계 개발 및 전개 	<ul style="list-style-type: none"> • 주정부재난관리 계획요구 	<ul style="list-style-type: none"> • 점검, 훈련, 연습 • 재난관리체계의 계통적인 조직화
	대응	<ul style="list-style-type: none"> • 정부보조금 및 용자금 • 재난관련 자료수집 	<ul style="list-style-type: none"> • 지역사회에 대한 유형적 지원 • 개인에 대한 유형적 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 손실평가/보상액 산정 • 복구대책마련
	복구	<ul style="list-style-type: none"> • 정부보조금 및 용자금 • 개략적인 경제적 안정회복(복구) 	<ul style="list-style-type: none"> • 특정 지역사업에 대한 재정적 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 법률적 지원 및 위험 요인 상담 • 용자금 및 광범위한 유형적 지원
주정부	예방	<ul style="list-style-type: none"> • 재해실태파악 • 토지이용계획/성장 규제 • 건축·복구기준 공포 	<ul style="list-style-type: none"> • 구호물자 발송 • 지원 및 지방정부에 재난관리계획 요구 	<ul style="list-style-type: none"> • 완화단계를 위한 프로젝트와 연방정부에 재정지원 간청 • 법적근거 마련 • 토지이용 및 건축규제
	대비	<ul style="list-style-type: none"> • 재난요인분석 및 모니터링 • 비상시 및 재난대비 비상물자 목록작성 및 비축 • 재난계획, 훈련, 테스트 프로그램 마련 	<ul style="list-style-type: none"> • 지원 및 지방정부에 재난관리계획 요구 	<ul style="list-style-type: none"> • 재난관리에 대한 주정부계획 전개 • 발생가능한 재난 요인 모니터링 및 조사 • 훈련 및 연습실시
	대응	<ul style="list-style-type: none"> • 지방정부에 대한 유형적 지원 • 주 정부 및 재난 관련 부서간 조정 	<ul style="list-style-type: none"> • 재난관련 주정부 자원 동원 • 피해지역주민에 대한보상 및 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 재난관련 주정부 계획 실시 • FEMA지원요청 • 재난재해지구선포를

제 2 장 미국의 재난관리체계

구분	재난 관리 단계	기능적 권한 (functional competencies)	행태적 보상 (behavioral incentives)	재난관리책임 및 활동 (disaster policy reality)
		<ul style="list-style-type: none"> 재난피해액 산정 사회기간시설 복구 	<ul style="list-style-type: none"> 정상에 가까운 빠른 치안상태회복 	<ul style="list-style-type: none"> 대통령에게 요청 지방정부간 효율적 자원배분 조정
	복구	<ul style="list-style-type: none"> 사회기간시설 복구 공공서비스 복구 	<ul style="list-style-type: none"> 연방정부의 복구 지원자금 확보 사회기간시설 복구 	<ul style="list-style-type: none"> 구조(복구)자금마련 및 관리 기술적 지원마련
지방 정부	예방	<ul style="list-style-type: none"> 지구제(zoning) 실시 및 채택 건축법규 (buildingcodes)시행 건물 재건축 	<ul style="list-style-type: none"> 긴급구호품 간청 	<ul style="list-style-type: none"> 재난프로젝트 집행 지구제 및 건축법규 시행 재난통제노력 착수
	대비	<ul style="list-style-type: none"> 재난관련 지방정부의 역량 훈련 및 연습 초기경보 및 소개 지방정부재난관련 부서간 상호지원 계획 마련 	<ul style="list-style-type: none"> 긴급구호품 간청 	<ul style="list-style-type: none"> 자원목록보존 및 유지 재난구조요원 훈련 공공교육
	대응	<ul style="list-style-type: none"> 재난비상통신망 수색, 구조, 소개 소방, 의료, 경찰 활동 음식, 물, 대피소 마련 	<ul style="list-style-type: none"> 개인에 대한 긴급구조 활동 추후 발생할 피해방지 생계유지에 필요한 사회기간시설복구 상황안정 	<ul style="list-style-type: none"> 지역주민들에게 지원 할 긴급구호 물자마련 상황안정 추후 발생할 피해 방지 생계유지에 필요한 사회기간시설복구
	복구	<ul style="list-style-type: none"> 피해잔해물 수거 및 사회기간시설 복구 공공자산 및 	<ul style="list-style-type: none"> 연방정부 및 주정부 재정지원확보 경제개발재건 	<ul style="list-style-type: none"> 재산피해시설복구 사회기간시설복구 공공서비스복구

구분	재난 관리 단계	기능적 권한 (functional competencies)	행태적 보상 (behavioral incentives)	재난관리책임 및 활동 (disaster policy reality)
		개인재산 복구 • 공공서비스(시설물) 복구 • 경제개발 재계 • 개인건강회복	• 공공기간시설 회복 및 개량 • 공공서비스 복구 • 과세표준 복구 및 개선	• 경제개발재계 • 지역주민의 정신, 육체적, 건강회복

자료: Donahue and Joyce(2001: 732), 강인호(2008) 재인용

제 3 절 미국 재난관리 조직 및 지휘체계⁸⁾

1. 중앙(연방정부)

(1) 국토안보부(Department of Homeland Security: DHS)

미국은 2001년 9월 11일 뉴욕시의 무역센터가 테러로 인해 붕괴되는 경험을 하면서 큰 충격에 휩싸였다. 이러한 경험을 통해 자연·인위재난 뿐 아니라 테러에 의한 손실, 국가기간체계 파괴라는 위기상황에 대처해야 하는 새로운 문제를 맞이하게 되었다. 이에 테러를 방지하고 자연·인적재난 등을 통합적으로 관리하는 기구의 필요성을 인식하였고, 이러한 목적을 달성하기 위해 2003년 1월에 DHS를 설립하였다.⁹⁾

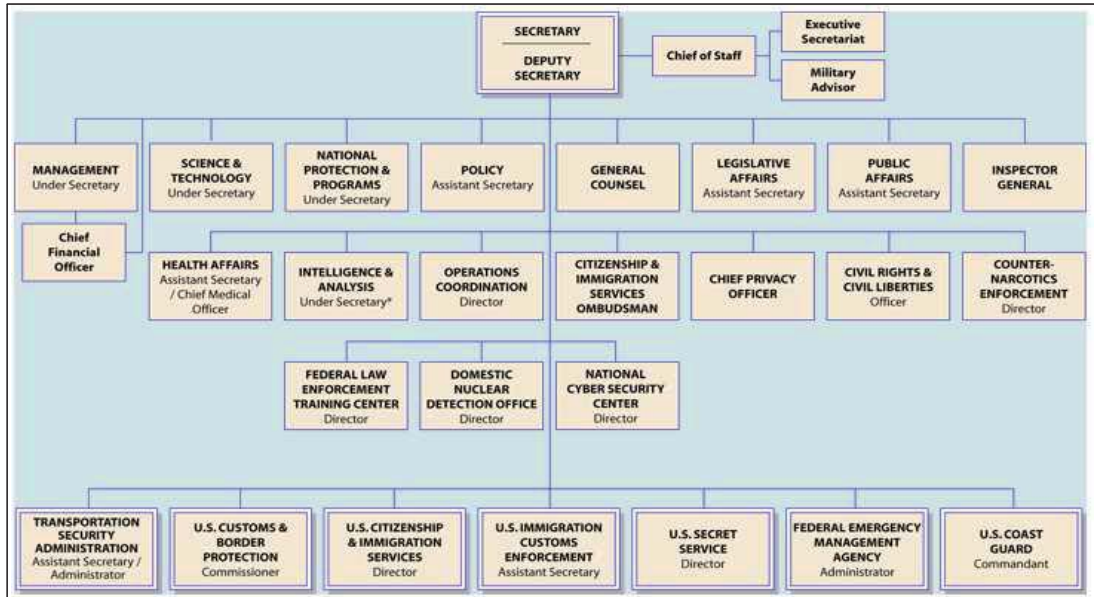
8) 다음의 미국 재난관리 조직 및 지휘체계의 내용부분은 한국행정연구원(2008; 2009), 행안부(2007), 소방방재청(2007), 지방행정연구원(2008), DHS와 FEMA Website 등을 참조하여 재정리하였다.

9) DHS 설립연혁

- * 2001.9.11: 테러발생, 자국에 대한 보호대책요구
- 2001.10.8: 백악관에 국가안보사무소(OHS)창설
- 2002.7: 의회에 새로운 조직에 대한 창설 제안
- 2001.11: 국가안보법안 의회 통과

DHS는 ‘국토안보국’을 모태로 ‘국토안보전략(National Strategy for homeland Security)’과 2002년 ‘국토안보법(Homeland Security Act of 2002)’을 근거로 설립되었으며, 22개의 연방기관을 포함하고 있다. 22개의 연방기관에는 종전의 재난관리종합기관 역할을 담당하였던 연방재난관리청(Federal Emergency Management Agency, 이하 FEMA라 칭한다) 뿐 아니라 이민귀화국, 세관, 해안경비대, 경호실이 흡수되었고, CIA(중앙정보국), FBI(연방수사국) 등의 관련부서가 이관되었다. 총 100개 이상의 관련기관들이 통합된 단일안전관리부처로서 여러 가지 유형의 위협으로부터 국가와 국민의 안정을 보장하고, 국가핵심기반 체제를 보호하도록 조직을 구성하고 있다. 현재 DHS의 조직도는 다음 그림과 같다.

<그림 3> DHS 조직도(2009.12 기준)



자료: <http://www.dhs.gov>

2002.11.25: 국가안보법 대통령 승인
 2003.3.1: DHS설립

DHS의 세부적 임무는 ① 미국 내 테러리스트 공격 억제, ② 테러리즘에 대한 미국의 취약성 감소, ③ 미국 내 발생한 테러리스트의 공격으로부터 손상을 최소화 하고 복구를 지원, ④ 자연적·인위적 위기와 비상계획에서의 중심적인 활동을 포함하여 DHS로 이관한 기관들의 모든 직무를 수행, ⑤ 국토안보에 직접적으로 관련되지 않는 국토안보부내 기관과 산하부서의 직무가 명시적인 특정 명령에 의하여 축소되거나 예외로 간과되지 않도록 보증, ⑥ 국토안보를 목적으로 한 노력활동 및 프로그램에 의하여 미국 전체의 경제안보가 축소되지 않도록 보증, ⑦ 불법 마약거래와 테러리즘간의 연계를 감시하고 연계를 단절시키기 위한 노력을 조정하며 기타 불법마약 거래를 금지하기 위한 노력에 기여이다. 그리고 재난관리 즉, 재난에 대한 주요 임무는 여전히 DHS산하 기관 FEMA이 담당하고 있다. DHS 조직의 주요업무를 정리하면 다음 표와 같다.

<표 7> DHS조직의 주요업무

부서명	업무내용
정보분석국	다수의 요인으로부터 국토의 안전정보를 종합하고 분석하는 부처
인프라보호국	위협과 대비에 대한 주정부, 민간기업, 미국인과 정보를 교류할 수 있는 부처
생화학무기 관리국	생화학테러와 대량살상무기로부터 미국인을 보호하는 노력을 통합할 수 있는 부처
국경안전국	재난과 위기발생시 초기대응자의 훈련과 장비보급을 도울 수 있는 부처
비밀경호국	테러리스트들의 활동을 중단시키기 위해 더 많은 안전요원들의 현장 활동을 활성화하고, 핵심적인 국가안보자원을 고갈시키는 낭비적이고 부의미한 중앙정부의 관리행정을 지양하도

부서명	업무내용
	록 하는 부처
연방재난 관리청	연방정부의 위기관리 대응활동을 관리할 수 있는 부처

자료: 행정자치부(2007)

DHS는 이상에서 언급했듯이 재난에 대해 포괄적 개념에 입각한 다양한 위협을 통합적으로 관리하고자 함을 목적으로 설립된 기관이니만큼 많은 부분의 위협들을 방지하고자 힘을 쓰고 있다. 그러나 설립배경 자체가 9·11테러로 대두되었기 때문에 상대적으로 테러 및 국가보안 측면에 많은 힘을 쏟고 있으며¹⁰⁾, 재난관련 측면의 실질적인 업무는 DHS로 편입된 FEMA에서 이뤄지고 있다. 이런 FEMA를 지원하기 위하여 DHS는 다음 표와 같이 단계별 정책을 수립하고 운용하고 있다.

<표 8> DHS의 단계별 FEMA지원정책

단계	지원 정책
계획과 예방	각 주단위로 안전을 위한 응급서비스 체제구현
	국가의 안전에 대한 긴급사태
	안전한 건물을 유지하기 위한 요령
	시민의 보호 가이드
대응과 복구	Community Emergency Respond Team(CRET) 프로그램
	긴급사태준비사무소
	도시 탐색 & 구조

10) DHS 기능: 국경의 안전 및 운송안전, 정보 분석 및 사회기반시설의 보호, 과학 및 기술, 관리기구 부분에 여러 기능을 하고 있으며, 재난과 관련된 위기 사전대비 및 재해대응 측면에 기능을 발휘하고 있다. 특히 재난관련 측면은 FEMA를 통한 연방차원에서의 비상대응체제를 구축하는 기능을 하고 있다.

단계	지원 정책
	현장 긴급 사태 매니저를 위한 가이드
재해선언 및 지원	선언과정
	개인지원
	공공의 지원
	위험 완화 지원

출처: 소방방재청(2007)

(2) 연방재난관리청

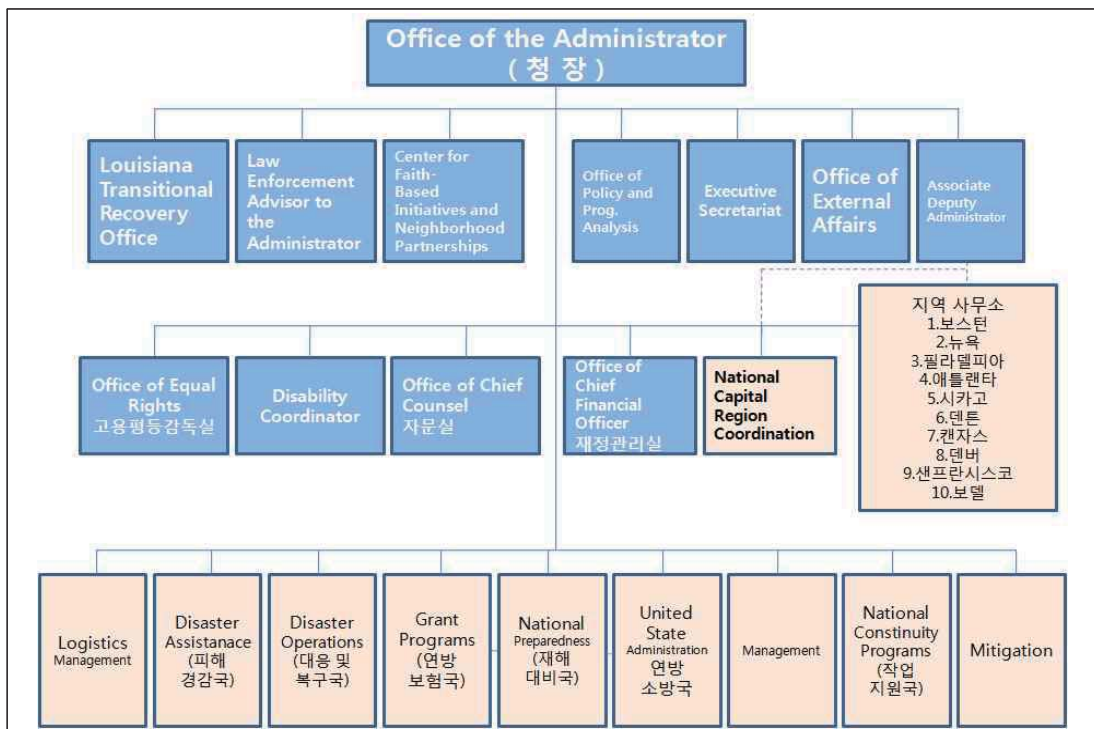
(Federal Emergency Management Agency: FEMA)

FEMA는 DHS에 편입된 한 부분이지만, 재난에 관련된 실질적인 업무를 전적으로 담당하고 있으며 연방정부의 내부에서 독립기관으로 운영되고 있었던 바, 재난관리체계를 연구 할 때 별도로 논의할 필요가 있다. 미국 연방차원의 방재관리 조직으로서 대통령 직속의 재해·재난관리 전담기관인 FEMA는 1961년 설립된 민방위청을 모태로 다섯 개의 연방정부기관이 통폐합되어 1979년 카터 행정부 때 신설되었다.¹¹⁾ FEMA는 전국에 10개 지방청을 두어 50개주를 10개 광역권으로 묶어 효과적으로 통제하고 있으며, 행정의 연속성을 확보하기 위한 계획과 재난발생시의 자원동원을 총괄하고 광범위한 재난관리에방, 대비, 대응복구활동시 주와 지방정부를 지원한다. 대통령이 대규모 재난 또는 비상사태를 선포할 때 총괄지원을 담당한다. 현재 140여개의 비상관리 관련된 프로그램을 관리·조정하고 있으며, 2,700여명의 정규 직원이 근무하고 있다. 또한 4,000여 명에 달하는 상임재난보조직원,

11) 재난관리 담당이 여러 기관에 분산되어 있는 현실이 재난관리능력을 저하시키고 있다는 문제점이 제기되었고, 1979년 카터 행정부는 모든 재난의 관리에 관하여 연방정부 차원에서 중심적인 역할을 수행할 주도적인 기관이 필요하다는 점에 합의 를 이룬 바, FEMA를 설립하였다.

즉 예비인력이 임명되어 재난발생 전후 2~6주간 일할 수 있도록 준비가 되어있다. 이들은 워싱턴에 본부를 두고 있으며, 주정부와 지방정부의 지원 요청시 가용한 자원들을 효율적으로 운영하기 위한 목적으로 국토를 10개의 지역으로 구분하고, 각 지역에 지역사무소를 설치하고 있다. FEMA의 조직도를 나타내면 다음 그림과 같으며, 본부에 두고 있는 각 6개국의 주요기능과 세부부서는 다음 표와 같다.

<그림 4> FEMA 조직도(2009년)



자료: 행정자치부(2007), 출처: <http://www.fema.gov>

<표 9> FEMA 6개국의 기능과 세부부서

주요부서	주요기능	과
대응 및 복구국	재난 대비 계획수립 및 훈련 재난대응 및 복구 화학 및 방사능물질 사고 대응	계획, 연습, 평가과, 운영과, 복구과, 훈련과, 서비스지원과, 화학, 방사능물질과

주요부서	주요기능	과
연방보험 및 재난저감국	홍수보험프로그램 관리 FEMA의 완화프로그램 실행	위험지도제작과, 공학, 과학, 기술과, 완화계획·감독과, 재정프로그램, 산업관계과, 마케팅프로그램 협력과
연방소방국	화재 및 응급 의료서비스제공 교육 등의 정책과 프로그램관할 국립소방학교 운영 국립비상교육센터운영 관리 국가화재프로그램운영	국립소방학교 국립비상교육센터 관리운영과 국립화재데이터 센터 국가화재프로그램 관리과
대외협력국	국회와 정부기관간의 관련업무 재난관련 국제 업무 추진	의회, 정부 업무과 공공업무과, 국제업무과
정보기술 서비스국	FEMA각종 운영프로그램 관리 응용프로그램의 개발 정보기술 지원	관리과, 업무과, 기술과 기획시스템개발과
행정·지원 계획국	FEMA 인적자원관리 전산시스템 기능유지보수 FEMA 재정관리	인적자원과, 재정, 획득과, 전산기능관리, 서비스과

FEMA주요 업무는 국민에 대한 보다 효과적인 안전관리 행정서비스를 제공하기 위해 연방기관·자원봉사단체·기타 개인단체들과 ① 비상관리협조체제 구축, 유관기관 및 관련단체와의 협조체제에 따라 모든 재해 및 재난상황을 고려한 ② 위험기반 비상관리시스템 구축, ③ 재해 및 재난 피해경감 우선, ④ 발생한 재난에 대한 신속하고 효과적인 대응 및 복구, ⑤ 주·지방의 안전관리 지원이다.

DHS에 통폐합 되었지만, 재난관련 업무에 실질적 권한을 가지고 있는 기구인 FEMA와 DHS의 주요업무와 특징사항들을 지금까지 논의된 사항을 바탕으로 정리하면 아래의 표와 같다.

<표 10> DHS 및 FEMA 주요업무 및 특징사항

재난관리조직	주요업무	비고
DHS	미국에 대한 테러공격방지	국가안보전략 및 2002년 국토안보법에 근거하여 2003년 신설됨
	테러에 대한 취약성 감소	
	잠재적인 공격 및 자연재해로부터 피해 최소화	
FEMA	모든 재해·재난상황을 고려한 위험기반 비상관리시스템 구축	모든 형태의 재해·재난에 대한 예방, 대비·대응·복구 등을 총괄·지원하는 연방기구로서 DHS가 신설되면서 DHS의 산하기관으로 편입됨
	재난피해 경감을 국가비상 관리 시스템의 최우선 과제로 시행	
	관련 연방기관, 주정부 및 지방정부, 자원봉사단체, 민간기업 등과 비상관리 협조체제 구축	
	주 및 지방정부의 안전관리체제 강화를 위한 지원·협조	

(3) 연방소방청(U.S Fire Administration : USFA)

USFA는 1979년 카터정부가 FEMA를 설치함에 따라, 그 곳에 통합되었다. 이에 1990년대 신국가 소방정책보고서인 “Blue Ribbon Report”는 FEMA가 자연재해에 집중되어 소방에 대한 투자를 소홀히 취급, 많은 문제를 야기하고 있다 지적했다. 하지만 9·11 테러 이후 DHS 청설시 FEMA가 흡수 통폐합되면서 USFA는 사실상 독립청의 지위를 더욱 강화하게 되어 강력한 국가 소방정책을 추진해 나갈 수 있게 되었다. 즉, USFA는 형식상으로 DHS 비상준비·대응조직 산하에 있으나, 독립적인 지휘계통을 갖고 있는 DHS “외청”의 성격을 가지고 있다. USFA 아래 국가비상훈련센터(NETC)와 비상관리연수원(EMI), 국

립소방학교(NFA)가 소속기관으로 속해있으며, 카트리나 피해 이후 재난조직을 전면개편하고 청장을 재난대응에 경험이 많은 소방직의 국정으로 교체하였다. 이처럼 USFA는 DHS의 외청적인 성격을 가지고 독립적으로 소방과 관련된 연방차원의 정책을 주도적으로 펼쳐나가고 있다.

미국 연방정부의 재난관리 조직체계를 요약해보면, 다음과 같다. 미국은 9·11 테러 이후, 2006년 6월 부시 미국 대통령이 상원에 제출한 ‘국토안보부 법안’에 의해 2003년 3월 정식 출범한 국토안보부(DHS: Department of Homeland Security)를 중심으로 테러방지 및 자연재해, 재해 등을 총집결시킨 총체적 재해·재난 관리체계를 구축하고 있다.

국토안보부는 기존의 대통령 자문기구 성격의 ‘국토안보국’을 격상시킨 것으로, 국토안보부의 편입되는 기구들에는 세관, 이민국, 해양수비대, 교통보안국, 연방재난관리청(FEMA) 등 22개 기관이 포함되어 있다. 단 연방수사국(FBI)와 중앙정보국(CIA)는 DHS와는 독립적으로 운영된다.

한편, 미국의 자연재해와 관련하여 중요한 역할을 수행하는 FEMA의 경우, 현재 국토안보부 산하기관으로 되어 있으나, 이전부터 수행하던 통합 재난관리기능을 계속 유지하고 있다.

FEMA의 임무 및 기능은 행정의 연속성을 확보하기 위한 계획과 국가적 위기가 발생하였을 때의 자원 동원을 총괄하고 광범위한 재해계획, 재해대비, 피해경감, 복구활동시 주와 지방정부를 지원한다.

미국은 FEMA의 임무와 조직에서 나타나듯이 효율적인 재해관리를 위해 FEMA의 역할 중 조정기능에 상당한 무게를 두고 있다. 여기서 ‘조정’이라 함은 연방정부차원의 부처뿐만 아니라 지방정부를 모두 포함하는 것으로, 재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 주정부와 지방정부를 지원하는 것과는 별도로 FEMA의 주요역할은 연방정부기관의 재해대응정책과 자원을 지휘 혹은 조정하는 역할을 담당

하는 것이다. 미국은 FEMA를 중심으로 연방대응계획(Federal Response Plan)을 수립하고, 이 계획에 의거하여 여러 가지 재해재난의 유형 및 규모에 치밀한 대응을 하고 있다.

우선, 미국 국토안보부(DHS: Department of Homeland Security)를 살펴보면, 미국은 9·11 테러를 계기로 2002년 기존 22개 정부조직을 통합하여 국토안보부(DHS)를 신설하고 국가의 재난관리 및 국토안보 업무를 총괄하고 있다. 국토안보부의 장은 대통령이 임명하고 상원이 인준하는데, 국토안보부 장관은 국방장관이나 법무장관과 같은 지위로, 미국 내 재난안보와 관련한 모든 정보에 접근권한을 가지고 있으며, 여기에는 사직당국과 정보기관, 기타 정부기관의 자료는 물론 미국의 인프라 및 기타 취약대상과 관련한 정보도 포함된다.

국토안보부는 직원 18만명 이상, 연간 예산 400억 달러로, 국경경비, 재난 및 화생방 공격 대비 활동, 과학기술 확보, 정보분석, 이민관리, 사이버 보안 등의 활동을 수행한다.

국토안보부는 국가안전을 위한 활동의 통합을 주도하고, 테러 및 위협, 재해에 대해 예방·저지·대응하기 위해, 전략적 목표를 경계(awareness), 예방(prevention), 보호(protection), 대응(response), 복구(recovery), 서비스 조직역량 강화 등으로 설정하고 있다.

이 같은 임무수행을 위해 국토안보부는 정보분석, 인프라 보호, 화학·생물·방사능·핵 등 대응조치, 국경 및 수송부문 보안, 비상시 대처 및 대응조치, 연방·주·지방정부부서 및 민간부문과의 공조 등 5가지 기능을 수행하고 있다.

다음, 미국의 연방재난관리청(FEMA:Federal Emergency Management)을 보면, FEMA는 1961년 국방성 산하기관인 민방위청으로 설치된 후 정부개편계획의 일환으로 1978년 재조직계획 제3호(Re-organization Plan No.3 of 1978)와 1979년 4월 1일의 행정명령 제12127호, 1979년 7월 15일의 행정명령 제12148호에 의해 자연재해 및 인위적 재난을 포함한

비상사태시 인명과 재산피해를 최소화하기 위하여 1979년에 대통령 직속으로 연방차원의 재난·재해관리 전담총괄기관으로 워싱턴 D.C.에 설립되었으며, 9·11테러 이후 국토안보부에 흡수되었다.

미국은 FEMA를 중심으로 자연재해 분야의 국가위기관리시스템을 구축하고 국가(연방 및 지방정부)의 재해대응정책과 자원을 지휘·조정하고 있다.

FEMA의 정식직원은 2,600명에 지나지 않은 작은 조직이나 재해발생시 정식직원의 몇 배에 해당하는 수천 명을 추가로 동원할 수 있는 능력을 보유하고 있다. 또한 주정부 및 지방정부와 긴밀히 협력하고 있으며, 대통령 직속기관으로서 청장은 국무회의에 참석하는 국무위원급이다.

FEMA의 주요임무는 재난·재해 및 기타 비상사태의 피해경감, 대비, 대응 및 복구 등에 관한 위험기반(risk-based) 비상관리프로그램을 통하여 국민의 생명과 재산 손실을 줄이고 주요 기간시설을 보호하는 연방차원의 활동을 체계적이며 종합적으로 수행하게 된다. 이를 위하여 산하에 교통, 통신, 공무 및 토목공사, 소방, 정보 및 계획, 대중구호, 자원조달, 보건 및 의료서비스, 도시탐색 및 구조, 위험물질, 식량, 에너지 등 12개의 분야별 긴급지원기능(ESF: Emergency Support Functions)을 편성하여 재난관리를 전담하게 하고 있다(국립방재연구소, 2000).

FEMA는 모든 재해접근법(All-Hazard approach)을 활용하여 핵심업무를 재해경감, 대비, 대응, 복구 등 4단계로 구성하고 모든 재해에 공통적으로 적용하고 있다. 재난경감은 모든 재난을 발견하는 과학, 재난 분석 및 위기평가, 응용에 이르는 기술개발, 재해경감 측정 및 예측기법 개선 등을 포괄하는 것이다.

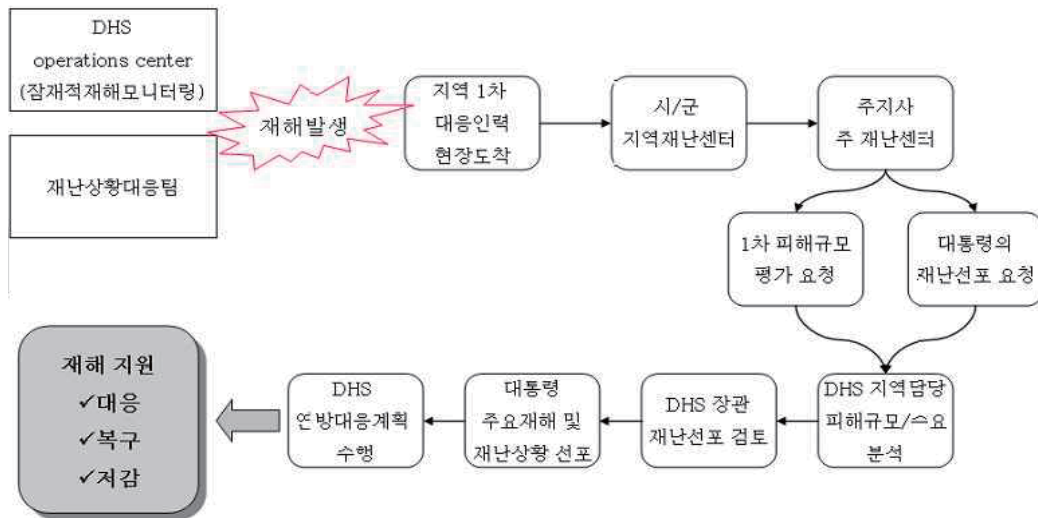
미국의 재난대응 및 관리 프로세스는 특정 지역에서 재난 발생시 1차 대응인력의 현장 도착을 통한 대응활동이 가장 우선시된다. FEMA 지역응급대응팀(Community Emergency Response Team, CERT)이라는 교

육 프로그램을 운영하고 있고 지역에서 자원하는 주민들을 대상으로 재난대처 교육 및 실습을 시행하고 있다.

지방정부의 장은 자체의 긴급대응조직을 운영하면서 주 정부에 도움을 요청하고, 지방정부 및 주 정부의 대처가 어려운 대형재난의 경우에는 주지사는 연방정부에 지원을 요청하게 된다.

연방정부는 해당지역의 DHS 지역담당사무소를 통해 1차적인 피해 조사를 실시하고, DHS 장관은 결과를 검토하여 대통령에게 건의하여 최종적으로 대통령이 재난지역 선포를 하게 된다. 재난지역으로 선포 되면 연방대응계획에 의거하여 다양한 조치들이 수행된다.

<그림 5> 미국의 재난관리체계



이상에서 살펴본 것과 같이, 미국에서는 재난이 발생하게 되면 일차적 대응은 시·군 지방정부의 책임이지만 시·군 지방정부가 담당하기가 곤란한 경우에는 주정부에 지원을 요청하고 주지사는 비상사태를 선포하여 주방위군과 경찰 등 필요인력을 동원하여 재난에 대처하지만, 주정부로서도 담당하기 어려울 경우에는 연방정부의 지원을 요청하게 된다. 재난내용을 통보 받은 연방재난관리청은 지역본부의 보

고를 토대로 지방정부의 재정능력이나 인적자원 등을 감안하여 백악관에 재난지원방식을 건의한다. ‘재해구조 및 긴급지원법’은 대통령이 비상사태(Emergency)와 주요재난(Major Disaster)의 2가지 비상선언을 할 수 있도록 규정하고 있다. 비상사태는 연방차원의 즉각적이고 단기적인 대응이 필요할 때 선포하게 된다. 주요재난이 선포되면 26개 연방기구 및 민간단체의 기술과 인력도 연방재난관리청의 통제를 받아 현장에 투입하게 된다.

2. 주정부

미국의 재해·재난 관리는 원칙적으로 주정부의 책임으로 이루어진다. 주정부는 연방정부, 관련기관 등과 협조하여 지방정부의 재해·재난에 대한 지원과 조정업무를 수행하고, 재난관리종합계획(Comprehensive Emergency Management Plan)을 수립·시행하며, 재난에 대한 연방지원의 유치·관리 배분 및 지방정부에 대한 각종 지원업무를 수행한다. 미국 50개주에서는 각각 재해관리 기관을 지정하여 재해, 재난 등에 대응하고 있으며, 각 주마다 기관명은 다를 수 있다.¹²⁾ 일부 주는 주지사 직속 독립기관으로 활동하고, 어떤 주는 국방부나 공공시설부, 부지사실, 혹은 주지사실에 직접 위치하기도 한다.

주정부 단위에서 재난에 대비하기 위한 재난관리 담당조직 형태는 개선조직 형태인 주정부재난관리국(State Emergency Management Office: SEMO)과 주지사 직속기관 형태의 주지사재난관리국(Governor's Office of Emergency Services)로 구분되며, 두 개의 조직은 재난방어법(Defence Emergency Act), 정부조직법(Executive Law)과 정부조직명령(Executive Order)등에 근거를 두고 있다. 주정부 차원의 방재관련 조직 및 기능을 표로 나타내면 다음 표와 같다.

12) 예를 들면 하와이주는 State Civil Defense, 플로리다주는 Division of Emergency Management, 그리고 뉴욕주는 State Emergency Management Office 등으로 이름을 달리하고 있다.

<표 11> 주정부 차원의 방재관련 조직 및 기능

구분		조직	구성 역할 및기능
주 (state)	지휘 및 의사 결정자	주지사	주정부기관 안전관리에 관한 역할 할당
			주정부 비상상사무국을 통해 주정부 차원의 지원활동을 총괄적으로 조정
			지방정부간의 상호지원조정
			대통령에 주요재해 및 재난선포 건의
			State EOC설치
			SCO(주 조정관리관)의 선임
	주조정관리관	SCO	연방정부와 주정부의 수습과 복구활동을 조정하기 위해 주지사에 의해 임명되며, 주 단위의 재해 및 재난에 대한 총괄적 관리
			연방조정관(FCO)과 직접 협조
			재난현장사무소(DFO) 운영
			충족되지 못한 수요와 추가 지원요청 사항을 포함한 모든 요구사항 확인
	상설 행설 조직	주 재난관리국 (SEMO)	주정부 상설기구
			주 안전관리의 집행기능 수행
			지방정부 간의 상호지원을 관리
			재난에 대한 대응활동을 행정적·관리적 차원에서 통합·조정
	비상 대책 기구	주 재난관리센터 (State EOC)	재난발생 후 실질적인 구난활동 총괄
지방정부의 구난활동 지원			
지역 간 상호지원체계의 원활한 구축			

구분	조직	구성 역할 및기능
		지방정부와 연방정부 간의 연계
		주지사를 지원하는 공식적인 자문기구
	자문/업무지원 기구	부지사, 검찰총장, 지방정부대표, 적십자사, 지역 소방서장, 상하원의장 등으로 구성
		재난현장의 초기 수습역할을 담당
	재난현상수습팀 선발대 (ERT-A)	재난현장사무소(DFO) 설치
		재난현장사무소(DFO)에 운영되는 재난현장 수습팀의 핵심
		상황평가활동을 지원
		주정부 공무원들과 초기 조정업무 수행

미국 주(state)정부의 재난관리 조직체계를 요약해 보면, 다음과 같다. 일반 재난·재해가 발생하면 해당지역의 시·군 지방정부는 자체 인력과 장비를 동원하여 구난활동을 하며 피해상황 등을 주정부의 비상사무국(OES: Office of Emergency Service: 주에 따라 명칭은 조금씩 다름)에 통보한다.

이들은 주정부 차원의 대응지원활동을 총괄·조정하며, 시·군 지방정부간의 상호 지원 사항을 관리하고, 재난·재해에 대한 대응활동을 행정적·관리적 차원에서 통합·조정하는 업무를 수행한다.

따라서 주정부는 시·군 정부로부터 보고받은 재난·재해에 대한 평가를 실시하고 그 결과에 따라 주 비상사무국에 지원을 공식적으로 요청한다. 이 지원요청에 의하여 주 정부는 공식적으로 긴급 대응활동에 참여하게 된다. 재난의 심각성을 고려하여 비상사무국의 국장은 주지사에게 ‘긴급상황(A State of Emergency)’의 선포를 요청하기도 한다.

또한, 주 긴급운영센터(State EOC: State Emergency Operation Center)는 지방정부의 대응활동을 직접적으로 지원하며, 지역간의 상호지원 체제를 구축하는 기능을 수행한다. 연방재난관리청은 미국 전역을 10개의 광역 구역(section)으로 구분하고 각 구역에 지역사무소(Regional Office)를 설치하여 운영함으로써 지역의 요구를 수렴하고 지역의 특성에 따라 차별화된 재난관련 활동을 수행하고 있다.

3. 지방정부

미국에서 재해대책의 핵심은 바로 지방정부이다. 공공안전의 1차 책임을 지고 재해대응의 최일선에서 역할을 담당한다. 지방정부라 함은 county, city, village, town, district 등을 말하며 응급운영계획(Emergency Operation Plan)을 작성, 유지하여야 하는 책임이 있다. 일반적으로 대피명령을 내릴 수 있고, 재해 정보와 통신을 책임진다. 방재개념에 입각하여 개발 사업에 대한 제재를 가할 수도 있으며, 건축물 시방규정도 제정하여 위법여부를 판단한다. 먼저, 카운티정부 역시 재난관리 전담부서인 재난관리국을 설치하여 운영하고 있지만, 실질적인 재난관리 활동은 산하에 설치되어 있는 운영지역 재난운영센터를 중심으로 이뤄진다. 재난운영센터는 주정부 재난운영센터와 지방정부 재난운영센터 사이에서 연계 역할을 수행하며, 재난발생 시 신속히 가용한 자원을 동원할 수 있도록 조직화되어 있다. 또한 주정부처럼 효율성을 위해 관할구역을 여러 운영지역으로 구분하여 관리하며, 운영지역의 재난운영센터는 4개의 부서로 구성되어 있다.¹³⁾

이와 같은 지방정부 차원의 방재관련 조직 및 기능을 표로 정리하면 다음 표와 같다.

13) 재난관련정보를 접수·분석하고 그 결과를 관련기관에 통보하는 운영과, 재난관련정보를 수집·평가하고 전달하는 기획/정보과, 재난상황 발생 시 가용한 자원을 지원하는 업무를 하는 배송과, 행정적·재정적 및 법적지원을 하는 재정/행정과로 구성되어 있다.

<표 12> 지방정부 차원의 재난관리 관련 조직 및 기능

구분		조직	구성·역할 및 기능
City County	지휘 및 의사결정자	시장, 군수 (Mayor, County Executive)	Local EOC의 설치, 주지사와의 연락망 구축
			재해현장 지휘본부장(IC) 선임
	상설행정 조직	지방정부 재난관리과 (EMA)	재해관련 행정업무
			관할지역내 재해를 초래할 수 있는 위험의 사전파악
			위험관리계획의 수정·보완
			재해발생가능지역의 정보수집·관리
			재해발생시 자원의 동원·운영을 위한 사전계획 수립
			구조지원 요청시의 행정절차 수립
	재해피해의 측정 및 보고		
	비상대책 기구	Local EOC (Emergency Operation Center)	재해발생 후 실질적인 구조구난활동 총괄
재해발생지역의 보안관을 중심으로 지방·주·연방정부에서 파견된 기관 및 인력으로 구성			
	자문/업무지원 기구	지역단위의 안전정책과 위기관리사업에 대한 자문	
재해시 현장 대응 조직	지휘 및 의사결정자	IC (Incident Command)	지역단위 재해의 총괄적 관리
			현장지휘체계(ICS)에 따라 지역의 소방서장이 현장지휘, 관리
			조직 간의 주도권 다툼이나 월권행위를 방지
	비상대책	재해현장	1차적인 현장대응기관

구분		조직	구성·역할 및 기능
	기구	사무소(DFO)	FCO와 ERT에 의식주 제공
			FCO 및 SCO는 DFO에 위치
		합동정보센터 (JIC)	재해관련 활동정보의 공개 및 홍보
	지원 및 실무 대응조직	재난현장 수습팀(ERT)	DFO에서 FCO와 함께 활동
			현장의 지역구호 활동에 행정적인 병참활동을 지원하는 기관 간 단체
			ESF기관과 FEMA요원으로 구성
			대중매체, 의회, 대중에 대한 정보제공 지원

4. 미국 재난관리 조직체계 요약

지금까지 논의된 바를 통해 여러 기관들이 재난관리에 참여하고 있지만 그래도 연방차원의 FEMA, 주정부·지방정부가 중심을 이뤄 각 단계별 재난에 관련된 조직을 체계적으로 구성하고 있음을 알 수 있다. 이러한 조직들은 단순히 재난에 대한 대응·복구 차원이 아닌 총체적이고 입체적이면서 즉각적인 대응이 가능하도록 조직을 구성하고 있다.

하지만 허리케인 카트리나의 대응에서 보여지듯이 과거 FEMA 중심의 연방과 주, 지방정부간의 유기적인 조정과 지방과 중앙 정부기관간 연계와 조정이 국토연방청의 흡수 후 잘 되지 않았음을 보여주고 있다. 실제 FEMA의 기능이 주와 지방정부의 재난중 지원과 주와 지방정부의 각종 요청을 적절한 연방의 각부서와 Red Cross와 같은 준공공기관에 전달하는 역할을 하고 있는데 그것이 카트리나 재해사태시 단지 2500명의 정규직 FEMA 직원이 있음에 그중 15-20%정도의 공석이 있음으로 해서 연계가 깨져서 잘 안되었음을 보여주었다(Derthick 2007).

제 3 장 미국의 과학적 재난관리 시스템¹⁴⁾

제 1 절 재해예방과 과학적 경감기법

1. 체계적 재해경감계획 수립

미국은 과거 자연재난이 많이 발생한 국가로써 지속적인 재해예방을 위하여 노력하였고, 최근에는 과학적 경감기법을 활용하여 재해예방을 실시하고 있다. 구체적으로 살펴보면, 다음과 같다.

미국의 예방 정책 기법들은 앞으로 개발되는 지역과 건물들의 피해를 막기 위해 그 지역의 토지 이용 형태를 보다 자연 친화적이고 재해로부터 피해를 최소화할 수 있게 재해 경감 계획(Hazard Mitigation Planning), 도시 종합 개발 계획 및 구획 관리(Comprehensive Planning and zoning), 건축법(Building codes), 홍수터 규제(Floodplain regulations), 홍수 조절법(Stormwater management regulations), 하수 관리 규제(Drainage system maintenance), 기간 시설 개발계획(Capital improvements programming), 해안, 강안, 지진 구역 개발 규제 Shoreline/riverine/ fault zone setbacks)과 같은 행정규제를 통하여 이루는 것이다(이재은 외, 2006).

재해경감계획의 수립과 실행은 저비용으로 고효율의 효과를 나타내는 재해경감기법으로 알려져 있다. 이 계획은 단순한 일회성의 형식적인 계획의 수립이 아니라 한 지역의 모든 구성원들이 참여하여 그 지역에 존재하는 모든 재해의 요소들을 파악하고 분석하며, 각 지방자치단체들의 역량에 따라 가장 적절한 재해경감의 정책들을 가려 내고 이를 실행함으로써 미래에 있을 재난의 피해를 줄이는 것이다. 또한 재해가 발생할 경우 이미 파악된 항구복구의 계획을 실시할 수 있

14) 다음의 미국의 과학적 재난관리 시스템의 내용부분은 이재은 외(2006), 행안부(2007), 소방방재청(2007), FEMA Website 등을 참조하여 재정리하였다.

다. 재해예방 및 경감은 현재의 투자에 의해 앞으로 발생할 재해 대비, 대응, 복구의 비용을 절감함으로써 장기적이고 반복적으로 이익을 창출해 내는 것으로 알려져 있다. 또한 국민의 생명과 재산의 보호, 국가 행정기관들의 재해관리 비용의 절감뿐 아니라 빠른 복구로 경제활동의 정상화를 이루는 또 다른 장점이 있다. 그리고 이 계획은 다른 계획들, 예를 들어 종합개발계획, 환경보호계획, 교통계획, 사회기간시설의 확충, 레크리에이션 등과 통합될 경우 지역의 종합적인 목표달성에 도움을 제공하기도 한다.

재해경감계획은 세 단계의 수립과정을 거치는데, 첫번째 단계는 그 해당 지역에 거주하는 주민과 공무원, 사업체 대표, 학교, 학자 등 지역사회에 관심이 있는 사람들이 모여 위원회를 구성한다. 이들은 그 지역을 잘 알고 재난관리에 관심이 있는 사람들로 구성되어 계획수립 과정에서 많은 조언과 도움을 제공할 수 있어야 한다. 이 위원회는 최소한 세번 이상 가능한 한 여러번의 모임을 갖는 것이 유익하다. 이때 재난 위험요소 분석과 지역의 능력평가를 수행한다. 재해 위협 분석(Risk Assessment)은 위험요소 파악(Hazards Identification), 위험분석(Hazards Analysis) 그리고 재산피해 분석(Vulnerability Analysis)등 세가지 단계를 포함한다. 재해위협분석을 하는 목적은 한 지역사회에 존재하는 모든 자연재해의 위험요소들을 파악하고, 각자의 위험요소들이 어떤 영향을 미칠것인가를 분석하여 가장 적절한 재해예방책을 마련하는 것을 기본으로 한다. 특히 인적 물적 자원의 부족으로 모든 재해 위협을 동일하게 다룰 수 없는 것이 현실이다. 따라서 이 재해 위협분석을 통하여 어떤 위협을 먼저 다룰것인가 우선순위를 정할 수 있다. 위험요소 파악은 한 지역에 존재 할 수 있는 모든 자연재해의 위협들을 파악하는 것인데, 단순히 과거 경험적인 자료에 근거한 위험요소의 파악만이 아닌 미래에 발생할 수 있는 모든 위험 요소들을

포함해야 한다. 일단 모든 위험요소들이 파악되면 이들의 과거 피해 정도, 발생빈도, 피해정도의 가능성, 지속성, 위치 그리고 기타 성격을 조사 분석한다. 이러한 것들은 주로 과거 자료에 기반을 두거나 과학적인 조사를 통해 만들어진 모델링을 통해 각기의 위험요소들의 성격을 규정 지을 수 있다. 가령 한지역에서 홍수의 위험을 과거의 경험적 자료와 지형분석을 통해 그 가능성이 높다고 판단 되었을 때, 홍수 지도를 이용하거나 홍수 흔적도를 통하여 그 위치를 파악하고, 홍수의 빈도, 피해정도, 그리고 홍수의 발생 가능성을 분석한다(FEMA 2001: 1-13).

이 과정이 끝나면 마지막으로 위험지역으로 파악된 지역에 위치한 건축물, 중요 기간시설, 관공서 등의 피해 정도를 재해 발생 확률과 피해의 강도 그리고 재해에 노출된 재산금액을 조합하여 피해 가능성 분석을 한다. 이 작업을 하기 위해서는 재해 위험지도의 작성이 가장 중요한데, 최근에는 전자지리정보시스템을 이용한 전자화 된 홍수, 지진, 태풍 지도 등이 많이 이용된다. 이 재해 위험 지도 위에 그 지역에 존재하는 건축물과 모든 시설물을 중첩 시키면 얼마나 많은 시설물들이 재해에 노출되어 있는지 정확하게 산출해낼 수가 있다. 이 작업이 끝나면 추려진 시설물들이 얼마나 자주 그리고 심각하게 피해를 입을 가능성이 있는지 건물의 상태와 위협에 따라 판단한다. 홍수 위험분석의 경우 홍수 발생 가능 지역으로 파악된 지역의 100년 홍수의 높이가 해수면으로부터 얼마인가를 알아야 한다. 이것은 수리모델을 이용하든지 과거 자료에 기초해서 그 값을 정할 수 있다. 일단 이 값이 정해지면 건물은 해수면으로부터 얼마나 높이 지어져 있는가를 비교하면 100년 빈도의 홍수가 발생할 경우 건물과 가재도구의 피해액을 산출 해낼 수가 있다.

<그림 6> GIS를 이용한 홍수 위험 분석



지방정부의 재해 관리 능력 평가는 크게 볼 때 4가지로 구분된다.

- 사회적 성숙도: 한 지역 사회가 추구하는 목표, 사회정의 그리고 문화적 가치의 점검
- 각종 계획 및 규제: 도시계획, 환경계획, 재난대응계획, 건축법, 홍수범람지역 관리법 등
- 행정 및 기술적 능력: 홍수 지도의 존재, 지자체내 계획가 홍수관리 전문가, 재난관리자, 엔지니어, 건축물 심사관 존재 여부
- 재정 능력: 시·군의 재정 상태, 하수세의 징수 여부, 재난관리기금의 상태 등
- 정치적 능력: 지자체단체장, 기초의회 의원들의 재해에 대한 인지도와 각종 방재 정책의 지원의지 등을 평가함(FEMA 2003: 2-13).

두번째 단계는 재해경감 정책의 개발 및 수립으로, 이 과정은 앞에서 실시한 재난 위험 요소 분석과 지역의 능력 평가 결과를 분석하여

가장 재난 발생과 피해 위험이 크고 지방의 관리 능력이 미약한 재해의 요인들을 우선적으로 정하여 적절한 재해 예방 또는 경감정책의 실행에 필요한 자금을 지원한다. 앞의 단계들을 거쳐 계획이 작성되면 방재 위원회는 심의를 한 후 최종 의사 결정기구인 자치단체 의회의 승인을 받아 자치단체장의 서명을 받아야 한다. 통상 이 계획은 자치단체 의회의 승인을 받기 전에 주민들에게 열람할 기회를 주어 주민들의 의문점이나 문제 제기에 응해야 한다.

마지막 단계로 재해경감계획이 수립되면 주정부와 연방정부의 최종 승인을 통과하여야만 유용한 계획으로써 그 효력을 발휘한다. 한번 승인된 계획은 3년간 유효하며, 지속적으로 변화하는 상황들을 반영하여 갱신하여야 한다. 변화하는 상황들의 예로써는 다음과 같은 것들이 있다. 해당 지역의 비전과 목표가 변함이 없는가? 새로운 재해의 요소들이 발생하였는가? 현재 재정 능력은 설정된 목표들을 실행할 만큼 충분한가? 최종 산출물들이 처음 기대했던 만큼의 효과가 있는가? 그리고 예상치 못한 장애로 인하여 실행에 어떠한 차질이 발생하였는가 등이다.

도시종합개발계획은 한 도시의 주거지, 상업지역, 공장지역, 공원, 녹지공간 등의 위치와 면적을 어떻게 지정할 것인지 얼마나 빠른 속도로 개발해 나갈 것인가를 지역주민의 동의를 얻어 만든 미래의 모습이 담긴 청사진이다. 이 계획을 통해 지방자치단체는 도시를 개발함에 있어서 경제개발, 주거환경개선, 환경보전 중 어느 것에 중점을 둘 것인지 또한 얼마나 빨리 개발할 것인지도 결정한다. 재해예방에 있어서 종합개발계획의 역할은 개발계획 수립시, 사전의 위험 요소 및 위험 지역의 파악, 위험도의 측정 그리고 재난 발생시 위험요소들이 삶의 환경에 미칠 영향을 파악하여 도시기반시설 계획, 구획정리, 단지개발에 있어 위험지역의 개발을 억제하고 대신에 녹지공간 또는 공원 등으로 지정하여 미래에 있을지도 모를 재해의 영향으로 부터

피해를 줄일 수 있는 장점이 있다(North Carolina Division of Emergency Management, 2002: 1-2).

재해경감계획은 하나의 독립된 계획으로써 운용되기도 하지만 도시 종합개발계획과 통합되어 수립·운용될 때 그 효과를 극대화할 수 있다. 그 효과들로는 재난관리를 조직적이고 공식적으로 정부의 한 업무 분야로 확립할 수 있어 일회성이 아닌 지속적인 지역주민의 관심사로 자리매김할 수 있다. 그리고 지속적으로 성장 가능한 지역의 발전 방향을 이끌어 내는 중요한 고려사항으로 미래의 지역경제의 안정과 삶의 질 향상에 중요한 요소로 작용한다. 하지만 이 계획의 단점은 구속력이 없기 때문에 실제 개발계획을 실행하는데 얼마만한 효과가 있을지 의문이다.

건축법은 도시종합개발계획과는 달리 건축물의 신축시 용도, 외관, 용적율의 적용에 아주 강력한 구속력을 가지고 있다 이 법은 소방 관련 규제, 불연성 소재 사용의 의무화, 내진, 내풍 그리고 홍수에 대비한 각종 예방기법들을 가미하여 운용할 수 있다. 하지만 도시개발계획이 보다 큰 규모의 개발에 영향을 미칠 수 있는데 반해 건축법령은 건물 단위의 예방에만 영향을 미친다. 또한 건축법은 새로이 신축되는 건물에만 적용된다는 한계를 가지고 있다.

2. 과학적 재해지역 건축물 보호

미국은 재해 예방차원에서 상습 침수 지역에 위치한 건축물에 대한 보호를 지속적으로 펼치고 있다. 즉, 건축물 보호 기법은 현존하는 건물들을 개량, 개조하여 자연재해로부터 피해를 견딜 수 있게 하는 방법이다. 가령 상습 침수 지역에 위치한 건물들을 보다 안전한 지역으로 이전하거나 저층에 위치한 주거공간을 고층으로 옮긴 후 저층의 공간을 주차공간 또는 놀이공간으로 이용한다. 그리고 폭설이 잦은 지역의 건물들은 일정부하를 견딜 수 있도록 지붕을 보수, 개량한다.

그밖에, 해안가에 위치한 건물들이 태풍의 피해로부터 견딜 수 있도록 강화된 유리를 사용한다든가, 시설물이 바람에 날려 건물이나 인명에 피해를 입히지 않도록 고정시킨다(이재은 외, 2006).

안전한 지역으로의 이주: 지방자치단체는 상습 침수지역, 산사태, 지진 등이 발생할 가능성이 많은 지역의 건물들을 구입하여 허물거나 안전한 지역으로 옮기는 것을 일컫는다. 다른 예방기법들과는 달리 이 기법은 영구적인 재해예방으로 건축물, 소유물품 그리고 인명을 보호하는 기법으로 여겨진다. 이 기법을 실시할 경우 건물주는 정부로부터 공인 감정평가를 통한 시장가격에 기준 한 보상을 받게 된다. 건물과 토지의 매입 후 지방자치 단체는 건물을 허물고 토지는 지방자치단체로 영구히 귀속되어 공원, 농지, 홍수터, 저수지, 주차장과 같은 공터로써 보존한다.

<그림 7> 집단이주 기법(미국 샬럿 시)



특히 상습 홍수지역에 위치한 대지는 종종 생태계에 중요한 역할을 하는 습지 등으로 전환되어 환경보호에도 큰 도움이 되는 경우도 있

다. 하지만 이 기법은 비용이 많이 들고 재산권 침해를 피하기 위해서는 주민들의 자발적인 참여에 의존하기 때문에 집단이주와 같은 효과를 이루기 힘들다.

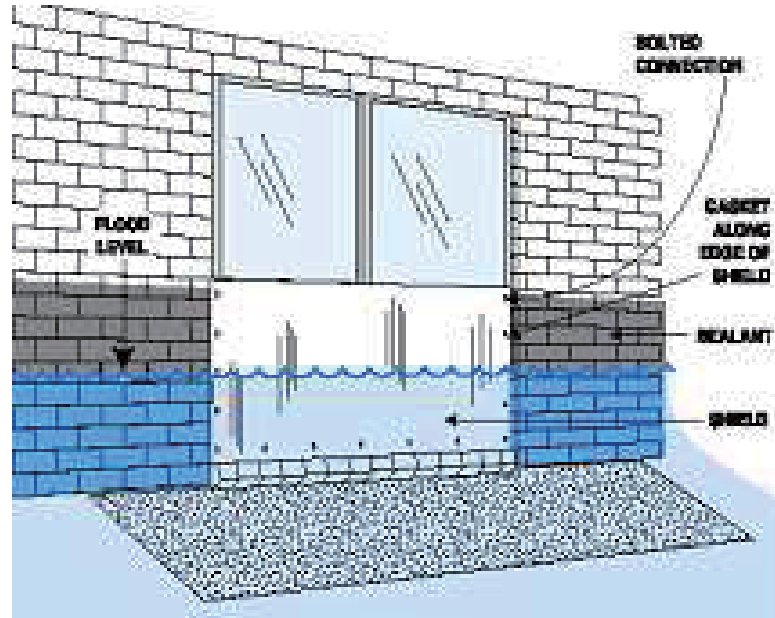
건물 기반 올리기: 건물기반 올리기 기법은 상습 홍수지역에 위치한 건물을 100년 홍수 예상 높이 이상으로 건물을 들어 올려 홍수로부터 피해를 막는 기법이다. 목조 건물의 경우 이 기법은 아주 저렴하고 효과적이지만, 지하실이 있거나 2층 이상인 콘크리트 건물은 기반을 들어올리는 것이 불가능하거나 그 비용이 비싸다. 따라서 이러한 경우에는 건물 하부를 헐어내어 주차공간으로 전환하고 상부에 추가적인 주거 공간을 늘리는 방법을 적용할 수도 있다. 이 기법은 건물의 이주나 구입보다는 저렴하지만 홍수로에 위치한 건물은 이 기법을 적용하기에 적합하지 않다. 이는 홍수 발생시 여전히 주민의 대피가 이루어져야 하고 비상시에는 긴급구조를 실시하여야 한다. 그리고 건물이 이러한 변형을 견딜 수 있는 상태이어야만 가능하다(Federal Emergency Management Agency, 1998: 37).

건물 방수: 이 기법은 방수막, 방수 화학물질이나 방수벽 등의 설치를 통해 건물을 홍수로부터 보호하는 것이다. 이 기법은 물이 얇고 저속으로 흐르는 지역에 위치한 건물의 출입문, 창문, 환기구멍 등을 일시적으로 막음으로써 피해를 줄일 수 있다.

<그림 8> 기반 올리기 기법(전 과 후)



<그림 9> 건물 방수 기법



이 기법은 주로 콘크리트와 벽돌 건물에 적용하기 용이하다. 그러나 이 기법을 적용하기 위해서는 무엇보다도 먼저 건물과 방수막이 수압으로 부터 견딜 수 있는지 건축 공학자에게 의뢰하여 판단하여야 한다. 그리고 홍수가 발생했을시 하수가 건물 안으로 역류하지 않도록 역류방지 밸브를 설치하여야 한다. 이 기법은 지하실이 있는 건물에는 적합하지 않으며 1 미터 이상 높이의 방수막이나 벽을 쌓는 것은 수압을 견디기 힘들기 때문에 금해야 한다(Federal Emergency Management Agency, 1998: 53).

건물의 강화 및 대피 공간 설치: 이 기법은 주로 태풍이나 돌풍 토네이도와 같은 재해로부터 재산과 생명을 보호하기 위해 채택된다. 미국의 경우 목조 건물이 많기 때문에 해안이나 토네이도의 위험지역에 지어지는 건축물들은 강풍으로부터 견딜 수 있게 일정 기준 이상으로 건물과 지붕을 고정시켜야 한다. 하지만 이미 오래 전에 지어진 건물은 지붕과 건물을 기초에 고정시켜 보호한다. 또한 유리창은 강

풍에 취약하기 때문에 이들을 보호할 수 있는 차단막을 설치한다든가 강화 유리로 교체하기도 한다. 특히 토네이도가 자주 발생하는 지역에서는 정부의 보조금으로 개인주택 안에 대피 공간을 짓기도 한다. 공공 또는 개인주택에 설치되는 대피 시설은 연방 재난관리청에서 정한 내풍의 기준에 따라 설계하여야 한다.

<그림 10> 대피 공간 설치 모델



3. 구조적 보호 시설물 건설(Structural Projects)

미국은 재해예방과 경감차원에서 댐, 저수지, 제방, 하천 등에 구조적 보호 시설물을 건설하고 있다. 즉, 구조적 보호 시설물 건설을 통한 재해예방 및 경감의 기법들로는 댐 건설, 저수지 보수, 제방 구축, 하천의 정비 등으로 수량과 유속을 조절하고 펌프를 설치하여 유사시 가동하는 것이다. 이 기법은 아주 오래 전부터 홍수를 조절하는데 쓰

여져 왔으며, 특히 자연 녹지 공간이나 홍수터가 부족한 인구가 밀집된 도시 지역을 보호하는데 큰 역할을 하고 있다. 하지만 대부분의 인공 구조물들은 100년 내지 250년의 홍수 빈도를 기준으로 설계되어 예상기준 보다 더 큰 홍수가 발생할 경우 더 큰 피해를 초래할 수 있다. 도시에 건설된 하수로, 도랑, 하천 등은 정기적인 관리를 하지 않으면 홍수를 조절하는 기능을 상실하고 종종 홍수의 원인이 되기도 한다. 따라서 오래된 하수로, 하수관과, 잔가지나 쓰레기로 막힌 하천 등은 우기가 시작하기 전에 반드시 사전 점검하고 관리하여 그 기능을 수행할 수 있게 하여야 한다. 그리고 지방자치단체는 주민이 이러한 시설물들의 변경, 변칙운용을 할 수 없도록 끊임없이 단속하여야 한다.

<그림 11> 저수지 보호



댐은 주로 수로 중간이나 하류에 물을 저장하기 위해 건축되는데, 담수는 홍수조절, 수력발전, 공업용수, 농업 그리고 식수로 쓰인다. 저수지는 댐과 비슷하나 보다 작은 규모의 저수 시설로써 주로 빗물을 잠시 저장하여 홍수를 막고 농업 용수로도 주로 쓰인다. 이러한 구조물들은 홍수를 조절하는데 탁월한 기능을 수행한다. 댐이나 저수지의 용량을 설계할때 과거에 발생하였던 대규모의 홍수량보다 크게 설계하여야 하며 방류시 하류에 있는 주거지에 영향을 미치지 않도록 하여야 한다. 이러한 여러가지 장점에도 불구하고 댐이나 저수지의 건설은 토지보상이나 건설비용이 높고 자연환경을 인위적으로 바꾸기 때문에 환경을 파괴할 수 있는 가능성을 내포하고 있다.

4. 재난예방을 위한 친환경적 자연자원 보호

미국은 재난예방차원에서 친환경적 자연자원 보호 사업을 과학적으로 펼치고 있다. 즉, 급격한 도시화는 자연환경을 파괴하고 이것의 영향으로 더 큰 재앙을 불러일으키기도 하는데 정부는 각종 자연보호 프로그램을 수립 운용함으로써 자연재해로부터 피해를 줄일 수 있도록 하여야한다. 가령 조림사업은 산사태 방지, 가뭄 피해 완화와 홍수 예방 등의 일석삼조의 효과를 이룰 수 있다. 습지, 갯벌, 자연 녹지 등은 강우량이 많을 시 물을 잠시 저장하는 저수지의 역할을 수행하므로 홍수 조절을 하는데 큰 역할을 한다. 이외에 다른 방법은 동식물 서식지 보호, 강안의 둑 보호와 복구, 지반 침식 조절, 급경사 보호 및 관리 등을 들 수 있다(이재은 외, 2006).

홍수터는 계절에 따라 유동적인 강우량으로 인한 홍수와 가뭄을 감소하거나 조절하는 기능을 한다. 또한 홍수터는 자연녹지 및 동식물의 서식지를 제공하고, 오염물질 걸러내는 또 다른 환경보호의 목적을 달성할 수 있다. 홍수터 관리 프로그램은 한 지역 내에 존재하는

홍수의 위험을 과학적으로 다루기 위한 정부 프로그램이다. 미국에서는 홍수보험에 가입하기 위해서는 지방정부가 반드시 홍수터 관리법령을 제정하고 이를 실행하여야만 연방정부에서 제공하는 홍수 보험의 혜택을 누릴 수 있다. 홍수터 관리는 홍수보험율지도(Flood Insurance Rate Map)와 홍수보험연구서(Flood Insurance Study)가 정하는 홍수터의 설정과 그 홍수 빈도에 근거하며, 기존에 건축된 건물의 개보수 또는 신축되는 건축물들이 100년 홍수의 위험으로부터 안전하게 지어질 수 있도록 규제를 한다. 또한 현재 개발되지 않은 홍수로나 홍수의 위험이 높은 지역은 건물의 신축을 금하는 곳도 있다. 홍수보험율지도와 연구서는 다음과 같은 홍수 위험에 관한 정보를 수록하고 있다.

- 100년 홍수 기준(base Flood Elevation)은 물 표면의 높이나 평균의 물 깊이를 나타낸다.
- 10, 50, 100 그리고 500년 홍수 빈도의 기준
- 100년 홍수 지역은 물이 흐르는 유역과 범람시 영향을 미치는 홍수터 까지를 말하며 이 지역은 개발로 인하여 물의 흐름을 약30 센티미터(1 foot) 이상 증가시키면 안 되는 곳이다.
- 100년 과 500년 빈도의 홍수터 경계 표기.

5. 재해예방을 위한 주민 계몽 및 홍보

미국은 재난예방차원에서 홍수보험 등 재난예방사업을 주민에게 계몽 및 홍보를 지속적으로 실시하고 있다. 즉, 실제 재난 발생시 일차적 피해자이며 또한 관리의 주체는 주민 개개인이다. 따라서 정부는 주민, 정치인, 기업인 그리고 미래의 주인공인 아이들을 계몽하여 이들이 앞장 서서 위험 요소들을 제거하고, 재난 발생시 긴급 구난 구조 등을 해낼 수 있도록 재난에 대비하는 준비를 시켜야 한다. 재

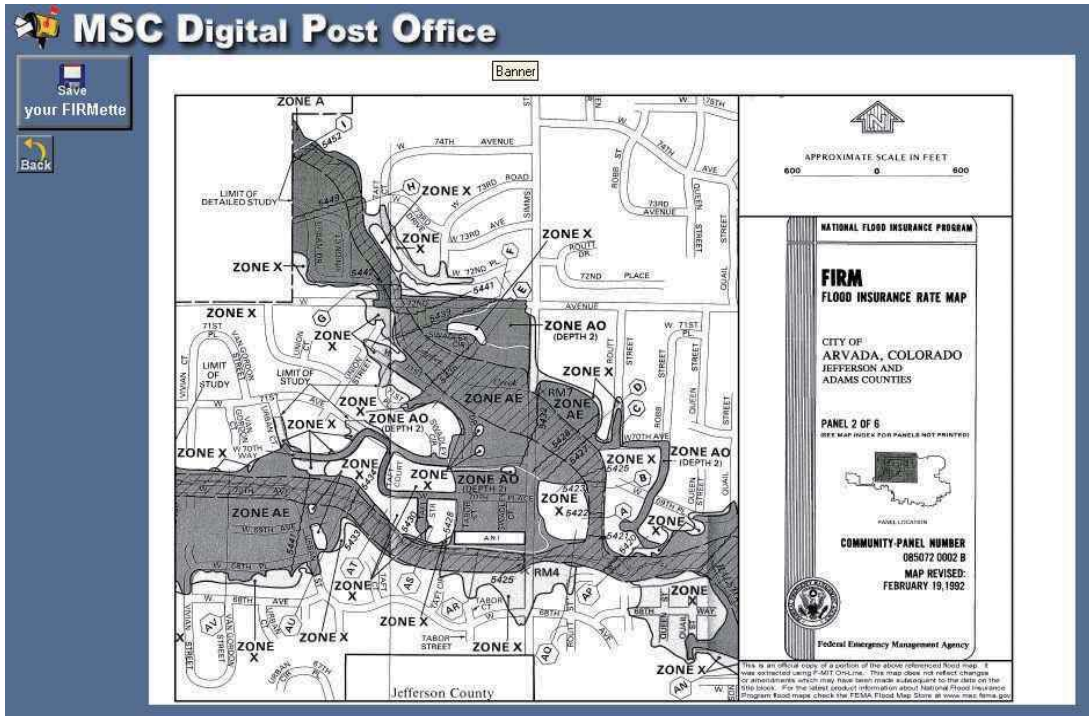
해발생 후 와 복구시, 각 가정과 사업장은 보다 빠른 복구를 위하여 홍수, 화재, 농작물 보호보험에 가입하여, 신속한 복구가 가능하도록 하고, 기업체는 자료의 Backup, 비상 복구계획 등을 세워야 한다. 주민은 재난관리의 복합적 결정체로 재난의 직접적인 피해 대상자 또는 지원자로서의 재난관리 예방 및 경감, 대비, 대응, 복구에 직접 참여 한다. 아무리 많은 정부의 지원이 있고 홍보를 하여도 주민의 직접적인 참여가 없이는 정부가 모든 부담을 떠 안아야 한다. 이들이 재난의 심각성을 깨닫고 자발적으로 재난에 대비할 때 최대의 효과를 이룰 수 있는 것이다. 또한 재해 발생시에도 많은 인명의 구출은 피해자 당사자인 주민들에 의해서 이루어진 것은 세계적으로도 널리 알려진 사실이다. 또한 이들이 조금 더 조직적이고 체계적인 교육과 훈련을 받았을 때 더 큰 효과를 성취할 수 있을 것이다. 그리고 재난의 피해를 입은 주민일수록 보다 적극적인 복구 활동을 하며, 만약 이들이 각종 보험에 가입하였을 경우 그 복구가 더 원활히 이루어질 것이다.

미국의 경우 현재 2만여개의 지방자치단체에서 430만 가구가 홍수 보험에 가입되어 있다. 이로 인해 미 전역에서 홍수 위험지역의 규제와 홍수보험 가입자의 증가로 매년 약 1조원의 경제효과를 보고 있다. 이것은 특히 홍수보험법에 의거하여 지어진 건물들이 홍수로부터 피해를 입지 않은데서 기인하는데 약 80%의 홍수 피해 절감 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 홍수가 발생하면 이재민에게 보험금이 지불됨으로써 국가의 재원을 절감하는 효과로 이는 매 3달러의 보험금 지급당 1달러의 국가 복구지원 기금을 절약한다. 1900년대 초기의 홍수 대책은 단순한 홍수 피해에 대한 대응에 그쳤으나, 1920 년에서 1930년대에 발생한 큰 홍수로 인하여 마침내 연방정부 차원에서 생명과 재산을 보호하기 위한 대책들이 태동하였고, 1936년 제정된 홍수 조절법(Flood Control Act)이 최초의 연방법이다. 이 법의 통과로 홍수

조절의 목적으로 댐이나 제방 등이 건설되었고 수재민에 대한 지원이 가능하게 되었다. 하지만 수십억 달러에 이르는 홍수 조절 공사에도 불구하고 여전히 홍수의 피해를 입는 사람들의 숫자는 늘어만 갔다. 1950년대 초 홍수보험에 대한 관심이 높아져 이 제도의 도입을 정부 차원에서 고려를 하였으나 국민들이 구입할 수 있는 적절한 보험료로는 보험 대행사의 수지타산과 맞지 않았다. 이것은 홍수의 피해가 워낙 크고, 보험 수가를 정하는데 필요한 위험 수치의 계산이 불가능하였기 때문이다. 그리하여 1956년에 제안된 연방홍수보험법은 의회에서 통과가 좌절되었다.

홍수보험의 도입은 1960년대가 되어서야 본격화 되었고, 1965년 허리케인 벤티(Hurricane Betsy)의 막대한 피해를 겪은 후 미 의회는 남부 지역 허리케인 재해구제법을 통과시켰다. 이 법의 통과로, 수재민에 대한 재정적 지원이 가능하게 되었고 홍수보험제도의 도입을 위한 연구가 허락되었다. 그 후 여러 연구 보고서가 발행되었는데, “수재민을 위한 보험 및 다른 지원 정책”과 “홍수피해관리를 위한 단일화된 정부 정책”들은 홍수 재해의 올바른 이해, 홍수 지역 개발의 조정, 실용적인 홍수보험을 위한 제안과 국가 홍수조절정책의 개선점 등을 다루었다. 마침내 1968년 국가 홍수보험법이 제정되었다. 이 법에서 정한 가장 강력한 규제로 미연방방재청은 홍수터 규제를(Floodplain Management) 도입하고 그 시행규칙을 집행하지 않는 자치단체에게는 홍수보험의 혜택을 누릴 수 없도록 1315장에 규정 하였다. 이것은 한 도시 내에서 앞으로 개발될 지역에 대한 강력한 규제로 미래에 발생 가능한 홍수의 피해를 줄이겠다는 의도이다. 현재 미국에는 19,700개의 지방자치단체가 홍수보험 프로그램에 참여하고 있으며 이는 홍수의 위험이 존재하는 거의 모든 지방자치단체가 참여하는 것이다.

<그림 12> 홍수지도



또한, 이 법은 홍수 지도의 작성을 명문화하고, 재난의 위험도에 따른 실제적인 홍수보험수가의 산출이 가능해지고, 국민 모두가 홍수의 위험을 인식하도록 하는데 목적이 있다.

1970년대 초까지는 자발적으로 홍수보험에 가입하는 주민과 참여하는 지방자치단체가 그리 많지 않았다. 1972년 발생한 Tropical Storm 아그네스는 역사상 가장 큰 재산 피해를 가져왔다. 그 당시 단지 9만 5천명만이 홍수보험에 가입하여 여전히 정부의 막대한 지원이 필요로 하였다. 이로 인하여 미의회는 1973년에 홍수재해보호법을 통과 시켰고 이 법은 현재까지 가장 강력한 홍수재해관리법으로 여겨진다. 이 법에서는

- 1975년 7월 1일까지 홍수보험제도를 채택하지 않은 지방자치단체의 홍수터에서 발생한 홍수 피해의 지원을 제한하고 새로운 건물의 구입이나 건설의 지원을 금하는 규정을 두었다.

- 특별 홍수 위험 지역에서(Special Flood Hazard Areas¹⁵⁾) 새로운 주택의 건설이나 구매시 홍수보험을 의무적으로 구입하여야만 국가에서 제공하는 지원금이나 용자가 가능하게 하였다.

이 의무 조항으로 급격한 홍수보험의 증가가 이루어져 1973년에는 2천2백여개의 지방자치단체에서 약 30만 가구가 참여 했던 것이 1977년에는 1만5천여개의 지방자치단체에서 약 1백20만 가구가 참여했다. 현재는 약 2만개의 지방자치단체에서 4백30만여 가구가 참여하고 있으며 그 중 26%의 가입자가 정부로부터 보조를 받고 있다.¹⁶⁾ 이러한 홍수보험 가입이 초창기의 76%에 달하는 증가율에 비하여 현재의 가입율이 급격히 감소한 것은 잦은 홍수 피해로 인한 이주나 재개발 등의 요인에 있다.

<그림 13> FEMA 홈페이지의 홍수지도



15) 100년 주기 홍수지역을 지칭.

16) 홍수보험을 처음 실시할 당시 기존에 지어진 주택들에 대해서는 특별 홍수지역 관리체제가 정립되지 않아 이들에 대해 정부가 보험수가의 일부를 지원하였다.

6. 요약

미국은 재해 예방 및 경감을 위하여 체계적인 기법들을 활용하고 있다. 즉, 재해 예방 및 경감은 자연재해로부터 발생할 수 있는 국민의 생명, 재산, 사회 경제적 활동 그리고 자연자원을 파괴하는 위협을 완전히 제거하거나 줄이기 위한 행위들을 말한다(National Research Council, 1991: 21). 미국의 경우 1966년 홍수터 규제를 시발로 하여 각종 자연재해 예방정책들이 쏟아져 나왔는데, 이들은 주로 세가지 맥락으로 나뉘어진다. 첫째는 자연의 파괴로 인한 재해의 발생을 막기 위해 홍수터나 습지 등을 보호하고, 둘째로 홍수의 발생 가능성이 높은 지역을 지정하여 개발을 막고, 셋째는 재해 발생 전과 후의 재해 예방기금을 활성화하여 앞으로 발생할 재해에 대비하는 것이다(이재은 외, 2006).

<표 13> 미국 홍수재해 경감 정책의 변화

년도	정책
1966	대통령령 11296호 - 홍수터의 개발 제한
1968	국가홍수보험법 - 홍수보험 시행시 홍수터 규제 명시
1972	해안지역관리법 - 해안지역 계획 수립 권장
1973	홍수재해 방지법 - 홍수보험에 가입하지 않은 지역에 대한 주택자금 대출의 금지
1974	재해 구제법 - 재해 발생시 연방정부의 지원을 받기 위해서는 지방과 주 정부의 재해 경감계획 수립의 강제화. 태풍 관리부서 신설
1977	대통령령 11988 과 11990호 - 연방정부는 대안이 없는 경우를 제외하고 홍수터와 습지내에 개발을 금함
1977	국가 지진 재해 경감법 통과

년도	정책
1979	대통령령 12127호 - 미연방방재청의 신설
1980	연방방재청 - 연방 정부내 연계기관 재해 경감 팀 발족
1980	연방방재청 - 공공시설 복구비의 25%를 지방정부에 부담 지움
1983	연방방재청 - 4단계로 통합된 재난 관리 체계 마련
1990	연방방재청 - 효율적인 재해경감을 위한 지역 등급제 도입
2000	재해 경감법 개정 - 재해 발생전 재해경감기금의 확보와 재해경감 계획의 의무화

자료: Godschalk, D. Brower, D., and Beatley, T.(1989).

미국의 예방 정책 기법들은 앞으로 개발되는 지역과 건물들의 피해를 막기 위해 그 지역의 토지 이용 형태를 보다 자연 친화적이고 재해로부터 피해를 최소화할 수 있게 재해 경감 계획(Hazard Mitigation Planning), 도시 종합 개발 계획 및 구획 관리(Comprehensive Planning and zoning), 건축법(Building codes), 홍수터 규제(Floodplain regulations), 홍수 조절법(Stormwater management regulations), 하수 관리 규제(Drainage system maintenance), 기간 시설 개발계획(Capital improvements programming), 해안, 강안, 지진 구역 개발 규제(Shoreline/riverine/fault zone setbacks)와 같은 행정규제를 통하여 이루는 것이다.

이러한 미국의 재해경감계획은 우선, 그 해당 지역에 거주하는 주민과 공무원, 사업체 대표, 학교, 학자 등 지역사회에 관심이 있는 사람들이 모여 위원회를 구성한다. 이들은 그 지역을 잘 알고 재난관리에 관심이 있는 사람들로 구성되어 계획수립 과정에서 많은 조언과 도움을 제공할 수 있어야 한다. 이때 재난 위험요소 분석과 지역의 능력 평가를 수행한다. 재해 위협 분석(Risk Assessment)은 위험요소 파악(Hazards Identification), 위험분석(Hazards Analysis) 그리고 재산피해 분

석(Vulnerability Analysis)등 세 가지 단계를 포함한다(FEMA 2001: 1-13). 즉, 위험요소와 위험분석을 실시하고, 아울러, 위험지역으로 파악된 지역에 위치한 건축물, 중요 기간시설, 관공서 등의 피해 정도를 재해 발생 확률과 피해의 강도 그리고 재해에 노출된 재산금액을 조합하여 피해 가능성 분석을 한다.

다음, 재해경감 정책의 개발 및 수립으로, 이 과정은 앞에서 실시한 재난 위험 요소 분석과 지역의 능력 평가 결과를 분석하여 가장 재난 발생과 피해 위험이 크고 지방의 관리 능력이 미약한 재해의 요인들을 우선적으로 정하여 적절한 재해 예방 또는 경감정책의 실행에 필요한 자금을 지원한다.

마지막, 재해경감계획이 수립되면 주정부와 연방정부의 최종 승인을 통과하여야만 유용한 계획으로써 그 효력을 발휘한다. 한번 승인된 계획은 3년간 유효하며, 지속적으로 변화하는 상황들을 반영하여 갱신하여야 한다.

한편, 재해경감계획은 하나의 독립된 계획으로써 운용되기도 하지만 도시종합개발계획과 통합되어 수립 및 운용될때 그 효과를 극대화할 수 있다. 그 효과들로는 재난관리를 조직적이고 공식적으로 정부의 한 업무 분야로 확립할 수 있어 일회성이 아닌 지속적인 지역주민의 관심사로 자리매김할 수 있다.

또한, 미국의 경우 지방자치단체는 상습 침수지역, 산사태, 지진 등이 발생할 가능성이 많은 지역의 건물들을 구입하여 허물거나 안전한 지역으로 옮기는 일을 한다. 다른 예방기법들과는 달리 이 기법은 영구적인 재해예방으로 건축물, 소유물품 그리고 인명을 보호하는 기법으로 여겨진다. 이 기법을 실시할 경우 건물주는 정부로부터 공인 감정평가를 통한 시장가격에 기준 한 보상을 받게 된다. 건물과 토지의 매입 후 지방자치 단체는 건물을 허물고 토지는 지방자치단체로 영구히 귀속되어 공원, 농지, 홍수터, 저수지, 주차장과 같은 공터로써 보

존한다. 특히 상습 홍수지역에 위치한 대지는 종종 생태계에 중요한 역할을 하는 습지 등으로 전환되어 환경보호에도 큰 도움이 되는 경우도 있다. 하지만 이 기법은 비용이 많이 들고 재산권 침해를 피하기 위해서는 주민들의 자발적인 참여에 의존하기 때문에 집단이주와 같은 효과를 이루기 힘들다.

또한, 미국의 경우 재해예방 차원에서 건물기반 올리기 기법을 실시하고 있다. 즉, 상습 홍수지역에 위치한 건물을 100년 홍수 예상 높이 이상으로 건물을 들어 올려 홍수로부터 피해를 막는 기법이다. 이 기법은 건물의 이주나 구입보다는 저렴하지만 홍수로에 위치한 건물은 이 기법을 적용하기에 적합하지 않다. 이는 홍수 발생시 여전히 주민의 대피가 이루어져야 하고 비상시에는 긴급구조를 실시하여야 한다. 그리고 건물이 이러한 변형을 견딜 수 있는 상태이어야만 가능하다 (Federal Emergency Management Agency, 1998: 37).

한편, 홍수보험이 활성화되어 있다. 이로 인해 미 전역에서 홍수 위험지역의 규제와 홍수보험 가입자의 증가로 매년 약 1조원의 경제효과를 보고 있다. 이것은 특히 홍수보험법에 의거하여 지어진 건물들이 홍수로부터 피해를 입지 않은데서 기인하는데 약 80%의 홍수 피해 절감 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 홍수가 발생하면 이재민에게 보험금이 지불됨으로써 국가의 재원을 절감하는 효과로 이는 매 3달러의 보험금 지급당 1달러의 국가 복구지원 기금을 절약한다. 즉, 1968년 국가 홍수보험법이 제정되었는데, 이 법에서 정한 가장 강력한 규제로 미연방방재청은 홍수터 규제를(Floodplain Management) 도입하고 그 시행규칙을 집행하지 않는 자치단체에게는 홍수 보험의 혜택을 누릴 수 없도록 1315장에 규정 하였다. 또한, 이 법은 홍수 지도의 작성을 명문화하고, 재난의 위험도에 따른 실제적인 홍수보험 수가의 산출이 가능해지고, 국민 모두가 홍수의 위험을 인식하도록 하는데 목적이 있다.

제 2 절 재난대비, 대응, 복구를 위한 과학적 재난관리시스템

1. 대피소의 지정과 대피계획 수립의 체계화

미국은 재난대비차원에서 대피소의 지정과 대비계획 수립을 체계적이고 과학적으로 수입하고 있다. 즉, 지방정부의 재난 관리 책임자는 각종 재난의 발생 전후에 주민을 안전한 곳으로 대피시켜 인명의 손실을 막아야 한다. 학교, 도서관, 시청, 시민회관 등 공공 시설물과 교회와 같이 많은 사람들을 수용할 수 있는 시설을 미리 지정하여 유사시 주민들이 쉽게 이용 가능하며 자연재해로부터 안전한 장소에 지정하는 것이 가장 중요하다. 일단 대피소 지정후에는 이 시설물들이 태풍이나 홍수로부터 견뎌낼 수 있는가를 검사하고 만일 문제가 발견 되었을때는 시설물의 강화를 통하여 문제점을 보완하여 유사시 더 큰 피해가 발생하는 것을 막아야 한다. 이들 시설물들은 취사장비, 냉난방 시설, 정전시 가동할 수 있는 발전시설들도 갖추고 있어야 대피시설로서의 기능을 다할 수 있다. 그리고 이재민 수용시 정원 이상을 수용할 경우 이재민들의 정신적, 육체적 스트레스를 가중시켜 종종 갈등을 일으키는 요인이 될수 있다. 최근에는 애완동물의 증가로, 이재민 수용 뿐만 아니라 애완동물의 수용도 고려를 해야 할 것이다(이재민 외, 2006).

도시 내에 발생하는 홍수나 화학물질의 유출 등 국지적인 규모의 재난 발생시에는 그 지역의 대피시설을 이용할 수 있지만 태풍 또는 방사능 유출 사고 같은 대규모의 재난 발생시에는 주민들을 다른 지역으로 대피 시켜야 한다 미국의 경우 허리케인 경보 발령시 예상 경로에 위치한 주민들을 대피시킨다. 주민대피 교통상황 정보체계(Evacuation Traffic Information Systems, ETIS) 는 1999년에 발생한 허리케

인 플로이드(Hurricane Floyd)에 대응하여 미국 동부에서 발령된 주민 대피령으로 Florida, Georgia, South Carolina 그리고 North Carolina 에서 3백만 명의 주민들이 한꺼번에 고속도로로 밀려 교통과 대피소를 효과적으로 운용할 수 없었기에 개발된 주민대피 프로그램이다. 이 프로그램의 목적은 :

- 수백만의 주민이 일시에 대피할 대규모의 재난사태에 대응할 수 있는 체계의 구축
- FEMA의 지역 사무소에 설치되는 지역 대응센터의 정책 결정 지원
- 신속한 도로 혼잡율의 산출
- 대피 주민들의 목적지 예측
- 인근 주와 도시로의 대피 차량수의 예측
- 실제 경험에 바탕을 둔 모델의 지속적인 개선

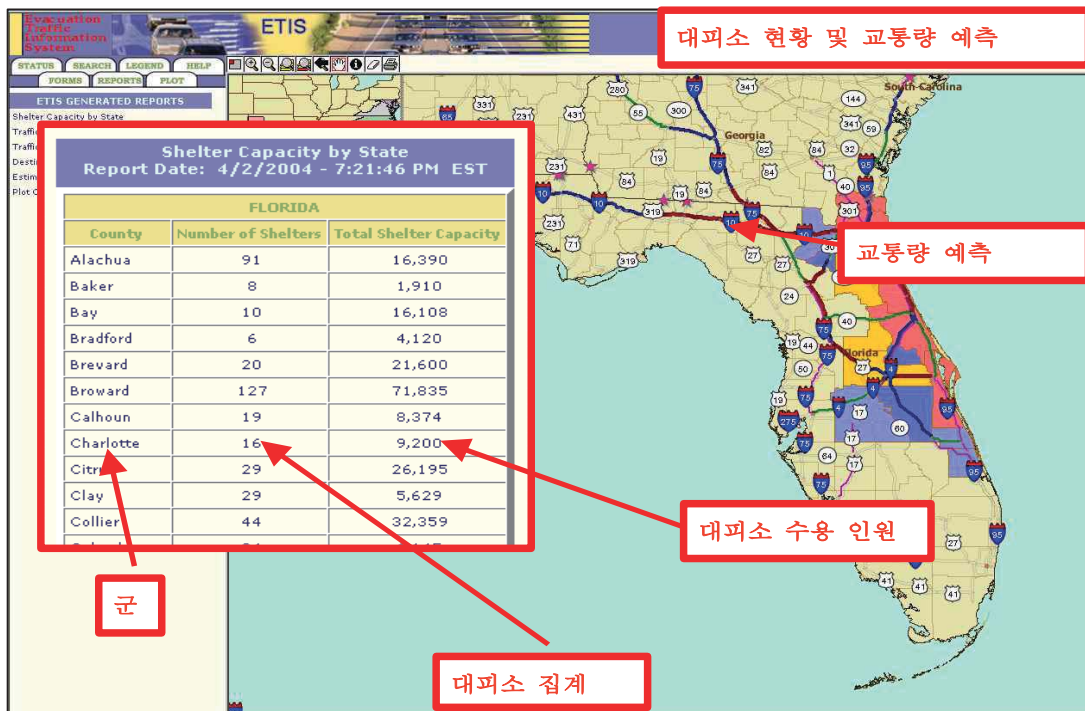
이 주민대피 교통상황 정보체계는 교통수요 모델을 경험론에 근거하여 전자지도(GIS)상에 인터넷을 이용해 모든 사용자가 한눈에 볼 수 있는 예측 시스템이다. 교통수요 모델의 구축은 재난 발생시 대피하는 주민의 수와 교통수단, 목적지, 대피경로발령, 대피결정과 그 요인들, 정보의 전달 등 여러 가지 중요한 변수에 의해 결정되는데, 6천 9백명의 전화면접을 통하여 얻은 경험적인 인간행태 자료분석에 근거하여 이 모델을 구축하였다. 허리케인의 상륙이 임박했을때, 가장 남쪽에 위치한 Florida주에서부터 동부에 위치한 거의 모든 주에서 대피 명령이 발령되는데, 교통혼잡시간, 각 주의 교통량, 각 도로의 교통량 그리고 대피소의 상황을 알려면 다음과 같은 정보를 입력하여야 한다 (PBS&J 2003).

- 허리케인의 등급
- 대피 명령의 종류(강제적, 권고, 자발적, 봉쇄)

제 3 장 미국의 과학적 재난관리 시스템

- 참여율(10-100%)
- 관광객 점유율(저, 중, 고)
- 대피 일자
- 대피 시작 시간

<그림 14> 주민대피 교통상황 정보체계



다음은 모델의 산출물의 결과에 따라, 각주의 재난관리 부서, 교통 부서, 주 경찰, FEMA 지역사무소 등 관련 부서의 협력 아래 주민들의 대피가 원활하게 이루어지도록 여러 가지의 조치를 취한다. 첫째는 상황판을 통하여 나타난 혼잡 예상지역의 교통의 원활한 소통을 위하여 차선의 변경, 진입로 통제 등을 통하여 교통량을 조절하고, 교통사고 대응팀을 교통 혼잡 예상지역에 배치하여 자동차 사고 또는 고장시에 신속한 제거가 가능하며, 둘째는 예상된 대피경로나 목적지에 대피소의 개방 관리 등을 지시하고, 대피소가 만원일 경우 대피자

들을 다른 곳으로 안내할 수 있다 셋째는 지능교통통제체계를 이용하여 대피자에게 실시간 도로상황, 목적지의 현황, 대피소 상황, 날씨, 도로조건 등 다양한 정보의 제공이 가능하다.

이 체계는 여러 가지의 자동화된 교통정보, 교통통제 시스템과 관측 장비에 연계하여 사용하면 그 효과를 한층 높일 수 있다.

- 교통 상황 파악장비 CCTV, 도로조건을 탐지하는 센서, 헬기 등
- 교통정보 전달-전광판, 고속도로 방송
- 교통통제-자동화된 차선 변경, 진입로 통제
- 교통신호 통제
- 핸드폰, PDA, 컴퓨터등을 통한 맞춤형 정보 전달
- 자동차 위치 파악 장치
- 컴퓨터를 이용한 자동 긴급구난 출동-컴퓨터를 이용하여 가장 가까운 위치에 있는 긴급구난 구조의 출동

이 체계는 한국에서 최근에 있었던 폭설로 교통이 마비된 사태시 최악의 사태를 막을 수 있는 체계로 보여지며, 특히 핵발전소 사고와 관련하여 주민들의 신속한 대피가 용이하다.

2. 자원 봉사자의 체계적 관리

미국은 재난대응차원에서 공공부문의 인력만으로는 한계가 있다는 것을 깨닫고 체계적이고 과학적으로 자원 봉사자들을 관리하고 있다. 구체적으로, 지역 재난 관리대(Community Emergency Response Team, CERT)는 1986년 미국 로스엔젤리스에서 처음 조직되어 전국적으로 FEMA의 지원 아래 급속히 확산된 민간 자원봉사대의 일종이다. 로스엔젤리스는 잦은 지진으로 피해가 크며, 지진 발생시 도로, 다리 등과 같은 기반시설의 붕괴로 빠른 시간에 피해지역에 긴급구조, 구난 팀이 도착할 수 없는 경우가 많은데 일본이나 멕시코의 지진에서 검증되었

듯이 피해자 본인이나 피해를 입지 않은 주변 시민들의 구조활동의 중요함을 깨닫고 처음 조직된 것이다. 더 나아가 구조에 참가한 자원봉사자 본인이 인명을 잃는 경우가 종종 발견되었다. 따라서 이들의 활동을 증진시키고 자원봉사자의 피해를 줄이기 위해 지역 재난 관리대를 구성하여 체계적인 교육을 실시하고 있다. 2004년 현재 총 984개의 지역 재난 관리대가 미국 전역에 구성되어 있다(이재은 외, 2006).

이들의 활동이 효율적이기 위해서는 재난 발생 후 일어날 수 있는 모든 가능한 상황을 숙지시켜야 하며, 4 단계의 재난관리 기초지식을 이해시키고, 긴박한 상황에서 효율적인 결정을 내릴 수 있는 훈련을 시켜야 하며, 이 봉사대의 조직이 일반 긴급구조팀과 유사하게 짜여야 한다.

현재 FEMA에서 실시하는 교육과정을 보면 다음과 같다.

- Unit 1: 재난 대응
- Unit 2: 화재 안전
- Unit 3과 4: 응급
- Unit 5: 긴급 구조, 구난
- Unit 6: CERT 조직
- Unit 7: 재난 심리
- Unit 8: 대 테러
- Unit 9: 실제 상황 훈련
- 첨부: 재난별 특성
- 지진, 화재, 산불, 홍수, 폭염, 태풍, 산사태, 토네이도, 천둥, 번개, 쓰나미, 화산폭발, 폭설
- 방사능 유출, 위험물질 사고

이들의 역할은 예방 및 대비시 간단한 화재 경보기의 설치 및 점검, 교육훈련, 대피소와 이재민 구호물자 장비점검, 관리대장의 보완, 각

중 지방행사에 참가하여 주민홍보를 담당한다. 재난 발생시에는 응급 처치, 간단한 긴급구조, 긴급차량의 원활한 소통을 위한 장애물의 제거, 환자수송, 이재민 파악 및 관리, 수용소 관리, 재난관리 부서에서 문서전달, 전화응답, 자료입력 등에 참여하고, 복구 단계에서는 피해 조사, 조사액의 검증, 시설복구, 의연 금품 관리 및 배분 등을 수행한다(Emergency Management Institute, 2005).

3. 체계적 재해관리 기관 평가

미국은 재난관리차원에서 체계적으로 재해관리기관을 평가하고 피드백을 항상 실시하고 있다. 즉, 재난관리기관 인증제도(Emergency Management Accreditation Program, EMAP)는 지방자치단체와 주정부내의 재난관리기관의 재난 대비 능력을 평가하고 인증하는 제도이다. 이 제도는 전국 재난관리자협회(National Emergency Management Association)에서 관리하는데, 기존의 FEMA에서 실시해 오던 대응능력 평가제도를 보다 확충한 것으로 현재는 자발적 참가로 인증을 받지만 점차 의무적으로 실시될 가능성이 높다. 이 인증제도는 전국의 수많은 주, 지방 재난관리기관들에게 표준화된 체계와 운용지침들을 제시함으로써 연방정부의 법에 요구된 사항들을 이행하며, 주, 지방 자치단체들의 재난관리능력을 향상시킨다. 특히 재난관리의 4단계에 근거한 표준화는 기존의 대비와 대응에 치중된 지침들을 완전한 재난관리 체계로의 승격을 기하며 재난관리기관 인증제도를 통하여 발견된 여러 가지 보완점들을 지속적으로 개선 보강하는 장점이 있다.

재난관리기관 인증제도의 과정은

- 신청서 접수
- 자가평가: 54개 항목에 달하는 기준에 의해 자가평가를 실시해, 각 해당기관이 만족할 때 정식 심사를 요청

- 심사위원의 현장 평가
- 최종심사위원회 평가
- 인증 결정
- 인증 유효기간은 5년이며 이후 재심사

54개의 심사평가 항목들은 14개의 주요부분으로 이루어져 있다

- 재난관리체제의 운용 4단계의 재난관리 체계에 의거한 조직운용
- 법과 권한-재난관리를 수행할 수 있게 하는 지방법과 조례
- 위험요소 분석 및 위험도 분석-자연 및 인적 재난의 요소들을 파악하고 위험 정도의 분석
- 재해 경감-재난별 피해영향 평가와 그에 따른 재해경감 기법의 개발과 실행
- 자원 관리-재난관리에 필요한 자원의 파악, 구매, 분배 추적 체계의 확립
- 계획-정부기능연속계획, 대응계획, 재해경감계획, 복구계획, 전략 계획 등
- 지시, 통제 및 조정-현장 대응체계의 활용을 통한 상황 파악, 자원 분배, 부처간 조정, 통제 등 재난 대응시 능력의 평가
- 통신 및 경보-통신 장비의 다양화, 부처간의 통신 가능성과 대국민 경보발령과 메시지 전달
- 운용 및 과정-재난 관리계획을 세부적으로 운용할 수 있는 행동 요령과 체크 리스트
- 병참-자원을 보관하고 효율적으로 분배할 수 있는 시설들
- 교육-현장대응체계를 비롯한 재난관리 교육과정
- 훈련, 평가 및 교정-정기적인 훈련의 실행과 그 과정에서 발견된 문제점들의 교정

- 대 국민 홍보, 교육과 정보전달-재난 발생 전, 진행 중 그리고 후
- 재정 및 행정-재난관리 기금의 효율적 관리 체계 구축(EMAP, 2003)

4. 재난관리 훈련 및 교육의 전문화

미국은 재난관리의 체계화 및 과학화를 위하여 재난관리 훈련 및 교육의 전문화를 추구하고 있다. 즉, 한 국가의 모든 사람들이 각기 다른 형태로 재난의 영향을 받으며 재난관리에 참여를 하므로 재난교육은 모든 사람에게 기회가 주어져야 한다. 현재 미국의 경우 연방방재청 산하 재난관리 교육센터가 소방과 재난관리에 관련된 교육을 주관하고 있는데, 이 기관은 연방, 주 그리고 지방정부에 종사하는 재난관리 전문가와, 일반주민, 자원봉사단체, 그리고 민간 기업 등에 소방과 재난관리에 필요한 교육과정을 개발하고 제공한다. 이곳에서 다루는 교육과정들은 재난관리의 4 단계에 초점을 맞추어 지진, 태풍, 홍수, 댐 안전, 위험 물질, 대테러, 방사능 유출 및 화학무기로 인한 각종의 재난에 대비한 것이다. 현재 이곳에서 제공하는 교육과정들은 크게 세가지 경로를 통하여 전달되는데, 첫째 메릴랜드에 위치한 재난관리 교육센터에서 매년 5천5백명의 인원이 교육을 받고, 둘째 주정부 시설을 통하여 연방정부에서 기획된 교육 프로그램을 전달하는 것으로 매년 약 10만명이 교육을 받고 있다. 마지막으로 대학교를 통한 전문가 양성 프로그램으로, 이는 재난관리에 관련된 유사 학문의 개발과 교육의 확장을 격려하고 지원하는 프로그램이다. 아래에서는 어떠한 사람이 어떻게 재난에 관련되는지를 다루고 전문가 교육에 대해 기술한다(이재은 외, 2006).

- 대통령: 주정부에서 국가 재난 선포 요청이 있을때 이에 대한 승인 또는 거부를 행사하며, 최악의 사태시에는 의회에 추가 복구예산을 요청한다.

- 미연방방재청: 재난관리의 전반적인 과정에 중요한 역할을 수행하며 재난관리에 관련된 정책, 기술을 개발하고 실행하며, 교육을 담당하고, 주, 지방정부를 지원하며, 재난 발생시 지방에서 필요한 물적 인적자원을 제공한다.
- 연방정부 유관기관: 국가적 재난시 대응과 복구에 필요한 여러 가지 인적, 물적, 기술적 지원을 연방방재청에 제공한다.
- 주지사와 주 의회: 지방정부에서 지원요청이 있을 시 이를 결정하고 주정부 차원에서 다룰 수 있는 이상의 재난이면 대통령에게 국가재난 선포를 요청하여 지원을 받는다. 필요시 주정부의 예산을 재해 복구에 투입하는 결정을 한다.
- 주정부의 재난관리부서: 미연방방재청과 같이 재난관리의 전반적인 과정에 중요한 역할을 수행하며 재난관리에 관련된 정책, 기술을 개발하고 실행하며, 교육을 담당하고, 지방정부를 지원하며, 재난 발생시 지방에서 필요한 물적 인적자원을 제공한다. 연방정부와 지방정부간의 원활한 협조가 이루어지도록 업무 조정의 역할을 수행한다.
- 주정부 유관기관: 주 영토 내에서 발생하는 또는 국가적 재난발생시 대응과 복구에 필요한 여러 가지 인적, 물적, 기술적 지원을 주정부의 재난관리부서 제공한다.
- 시장, 군수 그리고 기초 단체 의회: 지방자체의 재난 선포, 지원, 규칙의 제정 등을 담당한다.
- 지방정부의 재난관리부서: 연방방재청이나 주정부의 재난관리 부서와 비슷한 업무를 수행하며, 재난 발생시 일차적인 긴급대응의 의무가 있다. 재난의 규모가 클 경우에는 주정부의 지원을 요청한다. 그리고 연방, 주 정부의 모든 재난관리 정책의 집행을 책임진다.

- 신문 방송: 재난발생 전, 진행 중 그리고 후에 아주 중요한 역할을 수행하는데, 태풍기간이 시작되면, 과거 발생했던 재난의 피해와 그 특성들 그리고 국민들의 행동요령을 다루는 특별 프로그램을 제작 방영한다. 일단 태풍의 이름이 정해지고 예측경로가 기상청으로부터 발표되면 이를 국민들에게 알려주고 예, 경보 발령시 이를 국민들에게 통보한다. 재난발생시 현장에서 피해상황을 실중계 하고 실시간으로 태풍의 진행상황과 대국민 정보 전달창구로서 그 역할을 다한다. 재해 발생 후에는 복구에 관련된 많은 정부 프로그램 등을 모니터링하고 이재민들에게 전달하고 자원금.품 모집의 전달 창구로서의 역할을 다한다.
- 민간단체: 적십자, 구세군, 자생적 구호협회, 환경단체: 전통적으로 민간단체들은 재난의 대응과 복구에 중요한 역할들을 수행해 왔는데, 적십자(Red Cross)의 경우 150만명의 회원이 1300여개의 지역 사무소에 등록되어 활동하고 있는데 평시 지역 주민들의 재난에 대비한 여러 가지 홍보활동과 재난발생시 대피소의 관리를 맡고 음식과 의류를 공급한다. 구세군(Salvation Army)은 실종자를 파악하고, 미처 대피하지 못한 이재민들의 의류와 식사를 제공하고 복구작업에도 참여한다. 환경단체의 경우 재해예방과 경감 그리고 복구시 항구적이고 자연친화적인 복구정책들이 이루어지도록 각자의 목소리를 내며 의회에 로비활동을 통하여 자신들의 목적을 관철시킨다. 마지막으로 통신을 돕는 아마추어 통신가협회, Food Bank, 구조공학가 협회, 교회단체 등 각종 비영리단체들이 4 단계에 걸쳐 활발한 활동을 하고 있다.
- 민간기업: 민간기업들은 주로 재해 경감, 대비 복구분야에서 기여하고 있는데, 이들의 역할들은 경감 계획수립, 대비, 훈련, 장비개발, 복구, 건축물 개선을 통한 재해경감 등이 있다. 특히 재난에 대비한 각종 장비나 시설들을 연구 개발하고 소비자에게 전달한

다. 이들은 특히 정부에서 많은 자금을 동원하여 개발할 수 없는 각종 신기술의 개발과 활용에 큰 기여를 하고 있다.

- 대학·연구기관: 교육·연구기관들의 가장 큰 역할은 차세대 인재 양성에 있듯이 이들은 각종 교육과정들을 개발하고 전달하며, 재난관리의 고도화를 위한 이론의 정립, 경험적 연구에 기존 정책의 검증 및 비판 그리고 새로운 정책들을 제안한다. 현재 미국에는 97개의 대학과정이 거의 전 분야에 걸쳐 개설돼 있는데 예를 들면 도시계획학, 소방, 구조공학, 수리학, 지질학, 지질학, 행정학, 의학, 교통공학, 경영정보학 등이다(EMI, 2004).

5. 체계적 재난관리 계획 수립과 지방 정부간 상호협력의 과학화

미국은 체계적 재난관리 계획 수립을 차질 없이 진행하기 위하여 지방 정부간 상호협력체계는 항상 구축하고 있다. 즉, 미국의 재난관리는 지침서에 의거하여 일사분란하게 움직이는데 이는 앞서 논의된 대로 수천개의 지방정부가 각기 다른 운용체계를 이용함으로써 야기될 수 있는 혼란을 막기 위함이다. FEMA의 경우 연방비상대응계획(Federal Response Plan)을 수립하고 각 주와 지방정부는 FEMA에서 마련한 표준계획(Template)에 근거한 재난대응 계획(Emergency Operations Plan) 작성하여 재난시 사용하고 있다. 재난 대응 계획의 목적으로는 평소에는 이를 지침으로 교육과 훈련을 실시하는데 재난의 대응시 각자의 맡은바 임무를 숙지하고 그에 필요한 각자의 업무 능력을 증진할 수 있다. 특히 훈련시에는 미리 수립된 재난대응 계획이 현실적으로 만들어져 있는지 검증하는 기회가 되며 혹시 누락된 행동요령이나 장비가 없는지 살필 수 있다(이재은 외, 2006).

연방비상대응계획은 크게 여섯개의 장으로 구성되어 있는데, 1장에서는 이 계획의 목적, 범위, 영역과 계획의 구성 2장에서는 권한, 자

원협력과 관리 그리고 이재민과 주 대표(Congress)들을 대상으로 원활한 정보의 제공을 다루고, 3장에서는 이 계획이 다섯가지의 가정(Assumption)에 입각하여 수립되었음을 명시하고, 4장에서는 대응개념, 5장에서는 대응과 복구대책, 6장에서는 재난 발생시 지원기능을 담당하는 다른 연방정부내의 유관기관들의 역할과 책임을 명시하고 있다. 이 계획의 특징들로는 모든 재난관리를 단순한 대응과 복구의 시각을 넘어서 4단계에 의거한 재난관리를 강조하고, 재난 대응시 현장지휘체계를(Incident Command System) 활용하고 있는데, 일단 국가적재난이 선포되면 연방조정관이(Federal Coordinating Officer) 이끄는 재난대응팀이(Emergency Response Team) 구성되어 재해가 발생한 지역으로 급파 된다.

연방정부의 재난대응은 지방의 재난대응을 지원하는데 중점을 둔 반면 주정부나 지방정부에서 만들어 시행하는 재난대응계획은 각 부서가 어떠한 행동을 취할것인가를 명시하고, 지휘 명령 체계를 분명히 정하여 유사시 일사분란하게 정책 결정을 내릴 수 있게 한다. 또한 비상시 인명과 재산을 보호할 구체적 방법론을 제시하고 재난 대응과 긴급복구에 필요한 물자, 시설 자원 그리고 인원 동원 체계를 명시한다. 재난대응계획 수립시 주의사항은 현장에서 쓰이는 현장 대응메뉴얼과는 달리 아주 구체적으로 어떻게 인명을 구조 한다든지 어떤 장비를 어떤 상황에 사용하는지 하는 구체적인 설명은 피해야 한다. 이 계획은 중앙 재해 대응본부에서 쓰이므로 간단 명료해야 하며 현장의 지휘는 현장 지휘관에게 맡겨야 한다. 이외에 지역의 특성에 따라 태풍, 지진, 산불, 화학물질 사고 대응계획을 별도로 수립하는 경우도 있으며, 대피소 관리, 자원봉사자 관리계획, 주민 대피계획등을 수립하여 활용하기도 한다.

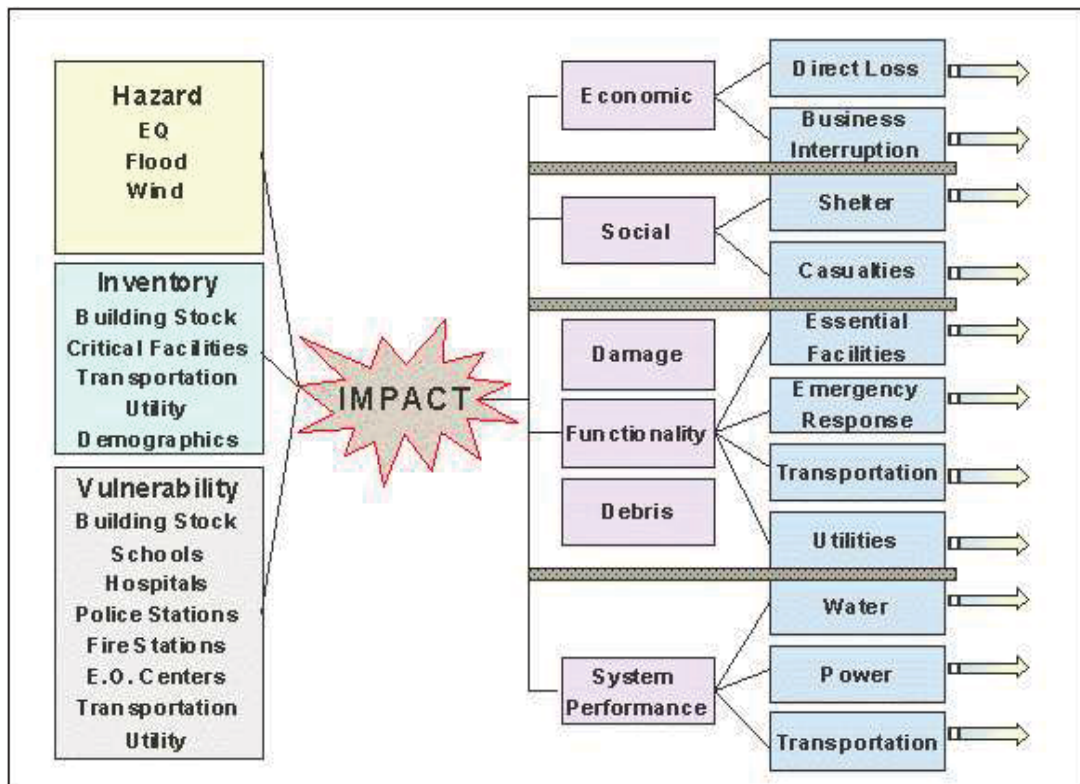
1998년 이후 미국에서는 HAZUS-MH라는 재해 시뮬레이션 프로그램을 개발하여 홍수 지진 그리고 태풍의 피해를 예측하고 그 예측 결과

를 지방과 중앙정부의 정책 결정, 재해경감 계획 수립, 재난준비계획, 대응 그리고 복구계획수립에 적극 활용한다. HAZUS가 산출해내는 피해예측 결과는 지진, 홍수 그리고 태풍의 영향을 과학적이고 기술적으로 분석하는 지식에 바탕을 두고 있다. HAZUS 프로그램은 최신의 지리정보 시스템을 이용하여 건물과 주요 기간시설 등에 피해예측을 지도상에서 한눈에 볼 수 있도록 전시해준다. 또한 지진, 태풍 그리고 홍수로부터의 인명피해를 예측할 수 있으며 이것은 즉각적인 재난의 대응과 복구에 사용되어진다.

HAZUS는 3단계의 피해 예측 분석을 할 수 있다. 1단계 분석은 국가전체의 자료설정에 기초한 대략적인 피해예측기법이다. 이 기법은 국가적 차원의 위험분석과 높은 확률의 위험한 지방(지역)을 선별해내는데 유용하다. 2단계 분석기법은 조금 더 정제되거나 추가적인 자료의 입력으로 좀더 정확한 피해를 예측하는 것이다. 이 분석을 위해서는 지방정부의 도시계획가, 재난관리자 또는 지리정보전문가의 도움이 필요하다. 3단계 분석은 가장 정확한 결과를 산출해 내는데, 통상 구조공학을 전공한 전문가, 지질학자 또는 홍수전문가의 도움을 받아 그 지역에 맞게 HAZUS 모델을 재조정함으로써 성취할 수 있다. 이런 고차원적인 분석을 위해서 세 가지의 자료입력 도구들이 있다. 첫째는, Inventory Collection Tool(InCAST)인데, 이것은 사용자가 지방의 자세한 건물자료를 수집하고 운용하는 것을 도와준다. 둘째는 Building Inventory Tool(BIT)인데, 이것은 사용자가 지방의 건물정보를 입력하여 분석하는 것인데 BIT는 큰 재난이 발생했을 경우(10 만 명 이상) 사용할 때 성능이 탁월하다. 셋째는 Flood Information Tool(FIT)는 홍수 피해분석을 정확하게 하기 위하여 개발된 홍수자료변환 도구이다. HAZUS 홍수 모델은 대략적인 홍수자료에 근거하였기 때문에 보다 정확한 분석을 위해서 각 지역의 역사적인 홍수 자료를 이용한 예측이 가능하게 만든 Tool이다. 현재 HAZUS 허리케인 모델은 대서양 과

멕시코만 지역의 주거건물, 상업건물 그리고 산업지구 등의 피해를 예측할 수 있도록 만들어 졌으며, 경제적 손실, 대피소의 소요 예측 그리고 건물과 나무 등의 파손, 쓰레기 잔해량을 산출해 준다. HAZUS 홍수모델은 강 유역과 해안지역의 홍수로 인한 국가 기간시설, 도로, 철도, 전기, 전화, 차량과 농작물의 피해액을 산출 해낼 수 있으며 민가의 경우 직접적인 건물 피해뿐 아니라 가재도구와 실내의 피해액도 산출해 준다. HAZUS 지진모델은 국가 기간시설, 도로, 철도, 전기, 전화, 차량 그리고 민가의 피해를 예측해 주며, 인명피해, 건물파손 잔해량, 지진후의 화재 발생가능지역과 대피소의 소요량을 예측해 준다.

<그림 15> HAZUS MH 개념 모형도



HAZUS모델들은 재난관리 전반에 걸쳐 응용될 수 있는데, 재난 대응계획, 임시주택과 대피소의 수요예측, 쓰레기양의 산출, 전기 전화

선의 피해, 의료시설의 피해 등을 예측하여 복구시간의 예측이 가능하고, 재난대응시 환자의 분배에도 활용할 수 있다. 각종의 예방 및 경감기법들의 효율성을 측정할 수가 있으므로 재해경감들의 기법들을 실제 재난을 경험하지 않고도 그 효과를 예측할 수가 있다. 각종 기간시설의 피해예측을 통해 얼마나 많은 시설물들이 재해에 취약한지 파악이 가능하며 이들의 복구비용과 시간의 산출이 가능하다. 이 소프트웨어는 또 재난 경감계획을 수립할 때, 지진, 홍수, 태풍의 위험도를 금전적으로 계산하여, 우선 순위를 정하는데 쓰이기도 한다.

마지막으로 HAZUS 프로그램은 다른 재해들과 통합을 하여 피해를 예측할 수 있는 잠재성을 보유하고 있다.

지방정부간 상호협력은 대규모의 재해가 발생시 중요한 역할을 하는데 이는 재해가 한 지역에서 발생하기도 하지만 일시에 여러 지방정부에 영향을 미치기도 하며 설혹 한 지역에서만 재해가 발생할 경우에도 한 개의 시나 군 또는 도에서 다룰 수 있는 인적 물적 자원이 부족할 경우가 종종 있다. 그리고 최악의 경우를 대비해 상시 많은 수의 재해담당 공무원을 고용한다든가 풍부한 물자 비축해 놓는다는 것은 불가능하다. 따라서 평시에 지방정부간 상호 협력 협정서를 맺어 유사시 타지방 공무원과의 협력을 통하여 대응과 복구에 필요한 물자를 동원하는 것을 말한다.

이 경우 지방자치 단체의장이 협정서에 서약하고 요청이 있을 경우 재해담당 공무원과 장비를 요청 지역에 파견하는데, 이에 드는 비용은 지원을 요청한 지방 자치단체에서 부담하고 나중에 중앙 정부로부터 보조를 받는다. 평상시 이들은 워크샵이나 중앙 정부에서 실시하는 교육을 통해 요청되는 분야에 관련된 업무를 파악하고 동원 가능한 장비의 사용법을 숙지한다. 앞에서 논의된 것과 같이 각 지방 자치단체별로 약간의 차이는 있지만 재난 대응 매뉴얼이 연방 정부에서 제시된 틀을 기본으로 하여 특별한 교육 없이도 현지에서 크게 활용될 수 있다.

6. 요약

미국은 재난대비, 대응, 복구차원에서 체계적이고 과학적 기법들을 활용하여 재난관리를 펼치고 있다. 즉, 미국의 경우에도 재난 발생 전후로 대피소의 지정과 대피계획을 수립하고 있다. 지방정부의 재난 관리 책임자는 각종 재난의 발생 전후에 주민을 안전한 곳으로 대피시켜 인명의 손실을 막아야 한다. 학교, 도서관, 시청, 시민회관 등 공공 시설물과 교회와 같이 많은 사람들을 수용할 수 있는 시설을 미리 지정하여 유사시 주민들이 쉽게 이용 가능하며 자연재해로 부터 안전한 장소에 지정하는 것이 가장 중요하다. 일단 대피소 지정 후에는 이 시설물들이 태풍이나 홍수로부터 견뎌낼 수 있는가를 검사하고 만일 문제가 발견되었을 때는 시설물의 강화를 통하여 문제점을 보완하여 유사시 더 큰 피해가 발생하는 것을 막아야 한다. 이들 시설물들은 취사장비, 냉난방 시설, 정전시 가동할 수 있는 발전시설들도 갖추고 있어야 대피시설로서의 기능을 다할 수 있다. 그리고 이재민 수용시 정원 이상을 수용할 경우 이재민들의 정신적, 육체적 스트레스를 가중시켜 종종 갈등을 일으키는 요인이 될 수 있다. 최근에는 애완동물의 증가로, 이재민 수용 뿐만 아니라 애완동물의 수용도 고려를 하고 있다.

특히, 미국의 경우, 태풍 또는 방사능 유출 사고 같은 대규모의 재난 발생시에는 주민들을 다른 지역으로 대피 시켜야 한다. 이때에는 주민대피 교통상황 정보체계가 가동되게 된다. 즉, 교통수요 모델을 경험론에 근거하여 GIS상에 인터넷을 이용해 모든 사용자가 한눈에 볼 수 있는 예측 시스템이다. 교통수요 모델의 구축은 재난 발생시 대피하는 주민의 수와 교통수단, 목적지, 대피경로발령, 대피결정과 그 요인들, 정보의 전달 등 여러 가지 중요한 변수에 의해 결정되는데, 6천9백명의 전화면접을 통하여 얻은 경험적인 인간행태 자료분석에 근거하여 이 모델을 구축하였다. 허리케인의 상륙이 임박했을때,

가장 남쪽에 위치한 Florida주에서부터 동부에 위치한 거의 모든 주에서 대피명령이 발령되는데, 교통혼잡시간, 각 주의 교통량, 각 도로의 교통량 그리고 대피소의 상황을 알려면, 허리케인의 등급, 대피 명령의 종류(강제적, 권고, 자발적, 봉쇄), 참여율(10-100%), 관광객 점유율(저, 중, 고)과 같은 정보를 입력하여야 한다(PBS&J 2003).

또한, 1998년 이후 미국에서는 HAZUS-MH라는 재해 시뮬레이션 프로그램을 개발하여 홍수 지진 그리고 태풍의 피해를 예측하고 그 예측 결과를 지방과 중앙정부의 정책 결정, 재해경감 계획 수립, 재난준비계획, 대응 그리고 복구계획수립에 적극 활용하고 있다. 즉, HAZUS가 산출해내는 피해예측 결과는 지진, 홍수 그리고 태풍의 영향을 과학적이고 기술적으로 분석하는 지식에 바탕을 두고 있다. HAZUS 프로그램은 최신의 지리정보 시스템을 이용하여 건물과 주요 기간시설 등에 피해예측을 지도상에서 한눈에 볼 수 있도록 전시해준다. 또한 지진, 태풍 그리고 홍수로부터의 인명피해를 예측할 수 있으며 이것은 즉각적인 재난의 대응과 복구에 사용되어진다.

HAZUS는 3단계의 피해 예측 분석을 할 수 있다. 1단계 분석은 국가전체의 자료설정에 기초한 대략적인 피해예측기법이다. 이 기법은 국가적 차원의 위험분석과 높은 확률의 위험한 지방(지역)을 선별해내는데 유용하다. 2단계 분석기법은 조금 더 정제되거나 추가적인 자료의 입력으로 좀더 정확한 피해를 예측하는 것이다. 이 분석을 위해서는 지방정부의 도시계획가, 재난관리자 또는 지리정보전문가의 도움이 필요하다. 3단계 분석은 가장 정확한 결과를 산출해 내는데, 통상 구조공학을 전공한 전문가, 지질학자 또는 홍수전문가의 도움을 받아 그 지역에 맞게 HAZUS 모델을 재조정함으로써 성취할 수 있다. 이런 고차원적인 분석을 위해서 세 가지의 자료입력 도구들이 있다. 첫째는, Inventory Collection Tool(InCAST)인데, 이것은 사용자가 지방의 자세한 건물자료를 수집하고 운용하는 것을 도와준다. 둘째는 Building

Inventory Tool(BIT)인데, 이것은 사용자가 지방의 건물정보를 입력하여 분석하는 것인데 BIT는 큰 재난이 발생했을 경우(10 만 명 이상) 사용할 때 성능이 탁월하다. 셋째는 Flood Information Tool(FIT)는 홍수 피해분석을 정확하게 하기 위하여 개발된 홍수자료변환 도구이다. HAZUS 홍수 모델은 대략적인 홍수자료에 근거하였기 때문에 보다 정확한 분석을 위해서 각 지역의 역사적인 홍수 자료를 이용한 예측이 가능하게 만든 Tool이다. 현재 HAZUS 허리케인 모델은 대서양과 멕시코만 지역의 주거건물, 상업건물 그리고 산업지구 등의 피해를 예측할 수 있도록 만들어 졌으며, 경제적 손실, 대피소의 소요 예측 그리고 건물과 나무 등의 파손, 쓰레기 잔해량을 산출해 준다. HAZUS 홍수모델은 강 유역과 해안지역의 홍수로 인한 국가 기간시설, 도로, 철도, 전기, 전화, 차량과 농작물의 피해액을 산출 해낼 수 있으며 민가의 경우 직접적인 건물 피해뿐 아니라 가재도구와 실내의 피해액도 산출해준다. HAZUS 지진모델은 국가 기간시설, 도로, 철도, 전기, 전화, 차량 그리고 민가의 피해를 예측해 주며, 인명피해, 건물파손 잔해량, 지진후의 화재 발생가능지역과 대피소의 소요량을 예측해준다.

HAZUS모델들은 재난관리 전반에 걸쳐 응용될 수 있는데, 재난 대응계획, 임시주택과 대피소의 수요예측, 쓰레기양의 산출, 전기 전화선의 피해, 의료시설의 피해 등을 예측하여 복구시간의 예측이 가능하고, 재난대응시 환자의 분배에도 활용할 수 있다.

제 3 절 최근 미국의 과학적 재난관리시스템 동향

최근 미국의 과학적 재난관리시스템 동향을 살펴보면, 미국은 FEMA를 통한 재난관리체제에서 9·11테러 DHS로 통합적 위기관리시스템을 구축하였으나, 2005년 허리케인 Katrina로 FEMA 역할의 중요성과 인력 및 기술개발의 중요성을 인식하면서 DHS 산하이면서도 독립적

재난대응기구로서 FEMA의 지위를 재설정하면서 현재 자연재난 관리를 담당하는 핵심기관으로 운영하고 있는 것으로 잘 알려져 있다(이주호, 2012).

미국은 미국지질조사소(USGS)의 CINDI를 통해 재해위험정보에 대한 체계적인 수집/통합 관리/서비스 수행하고 있으며, NASA와 교통부의 NCRS-H(National Consortia on Remote Sensing in Hazard)프로그램으로 원격탐사와 GIS기술을 이용한 재해관리/응급처치 등을 진행하고 있다. 또한 FEMA에서는 재난지역 지리정보 서비스와 재난상황안내 또는 위험경보 서비스 등을 제공하거나 USFA(U.S Fire Administration)과 같은 분야별 전문기관과 링크서비스를 제공하고 있다.

1. 정보보호시스템

정보보호시스템이란 재난의 발생 시, 각종 재해로부터 컴퓨터에 내재되어 있는 정보보호를 위한 기술로 Automated Environmental Monitoring 그리고 Disaster Prevention/Server Rooms SAM이 통합된 하드웨어이다. 이 장비는 컴퓨터, 서버 하드웨어를 주위의 위험으로부터의 소프트웨어 데이터를 보호하며 문제발생 시, 소프트웨어 데이터의 문제를 해결하는 기능을 갖추고 있다.

2. 기상경보통지기술

현재 지상, 대기권, 위성 등에 장치된 수 만개의 센서의 정보가 미국 전역에 있는 수백 개의 재해관측센터에서 수집되고 있다. 이러한 정보는 재난 시 경보를 통해 발효되며, 이러한 경고는 모아지고 집중되어 NOAA Weather Wire Service, the Family of Service, Emergency Managers Weather Information Network(EMWIN)과 인터넷을 통해 즉각적으로 시민들에게 제공된다.

3. GIS기반재난관리시스템

미국의 연방재난관리국(FEMA)에서는 재난에 의한 피해예측 및 효율적인 방재를 위한 의사결정지원에 GIS의 활용이 높은 편이다. GIS 관련 자료의 제작과 공급, 관리는 위해 지도제작 분석센터(MAC-GIS: Geographic Information System's Mapping and analysis Center)를 설립하였으며, MAC-GIS에서는 다양한 방재관련 GIS데이터의 제공과 함께 침수위 분석을 포함한 모델링의 지원과 피해산정자료 등을 포함하는 다양한 용도의 관련 자료를 제공하고 있다.

4. 국가재난통신시스템

국가통신시스템(NCS: National Communication System)은 각 부서간 통신 문제점을 해결하고자 설립된 정부 기구로써 AINL(차세대 지능망), IN(지능망), PSTN(공공 스위치 통화망), ISDN(협동 디지털서비스망), PLMN(공공 무선통신망)과 ACN(경계 및 조정망), ENS(긴급 알림 서비스), GETS(정부긴급통신 서비스) 등의 기능을 제공한다.

5. HAZUS 프로그램

미국의 재난관리 대책은 무엇보다 피해경감과 책임분담에 초점을 맞추고 있으며, 피해경감을 위한 대표적인 예가 국내에도 잘 알려진 홍수지도 현대화 프로그램이나 GIS에 기반한 재해손실 예측프로그램인 HAZUS이다.

1998년 이후 미국에서는 HAZUS-MH라는 재해 시뮬레이션 프로그램을 개발하여 홍수 지진 그리고 태풍의 피해를 예측하고 그 예측 결과를 지방과 중앙정부의 정책 결정, 재해경감 계획 수립, 재난준비계획, 대응 그리고 복구계획수립에 적극 활용한다. HAZUS가 산출해내는 피

해예측 결과는 지진, 홍수 그리고 태풍의 영향을 과학적이고 기술적으로 분석하는 지식에 바탕을 두고 있다.

HAZUS 프로그램은 최신의 지리정보 시스템을 이용하여 건물과 주요 기간시설 등에 피해예측을 지도상에서 한눈에 볼 수 있도록 전시해준다. 또한 지진, 태풍 그리고 홍수로부터의 인명피해를 예측할 수 있으며 이것은 즉각적인 재난의 대응과 복구에 사용되어진다.

(1) 허리케인 예측

현재 HAZUS 허리케인 모델은 대서양 과 멕시코만 지역의 주거건물, 상업건물 그리고 산업지구 등의 피해를 예측할 수 있도록 만들어졌으며, 경제적 손실, 대피소의 소요 예측 그리고 건물과 나무 등의 파손, 쓰레기 잔해량을 산출해 준다. HAZUS 홍수모델은 강 유역과 해안지역의 홍수로 인한 국가 기간시설, 도로, 철도, 전기, 전화, 차량과 농작물의 피해액을 산출 해낼 수 있으며 민가의 경우 직접적인 건물 피해뿐 아니라 가재도구와 실내의 피해액도 산출해준다.

(2) 지진예측

HAZUS 지진모델은 국가 기간시설, 도로, 철도, 전기, 전화, 차량 그리고 민가의 피해를 예측해 주며, 인명피해, 건물파손 잔해량, 지진후의 화재 발생가능지역과 대피소주 의 소요량을 예측해준다.

(3) HAZUS 응용

HAZUS모델들은 재난관리 전반에 걸쳐 응용될 수 있는데, 재난 대응계획, 임시주택과 대피소의 수요예측, 쓰레기양의 산출, 전기 전화선의 피해, 의료시설의 피해 등을 예측하여 복구시간의 예측이 가능하고, 재난대응 시 환자의 분배에도 활용할 수 있다. 각종의 예방 및

경감기법들의 효율성을 측정할 수가 있으므로 재해경감들의 기법들을 실제 재난을 경험하지 않고도 그 효과를 예측할 수가 있다. 각종 기간시설의 피해예측을 통해 얼마나 많은 시설물들이 재해에 취약한지 파악이 가능하며 이들의 복구비용과 시간의 산출이 가능하다. 이 소프트웨어는 또 재난 경감계획을 수립할 때, 지진, 홍수, 태풍의 위험도를 금전적으로 계산하여, 우선 순위를 정하는데 쓰이기도 한다.

6. 초대형 재난 ‘카트리나’ 경험에 따른 미국 재난관리 과학기술정책의 변화

미국은 2005 카트리나를 경험하면서 FEMA의 협력조직인 국가과학기술위원회(National Science and Technology Council: NTSC)를 통해 제안하고 있는 새로운 R&D 과제가 재해탄력공동체 개념의 도입이다. 이는 재해 발생 후 작업인 대응 및 복구보다 재해 예방적 차원에서 고우선순위의 과학기술을 바탕으로 한 재해탄력공동체(Disaster-Resilient Community)를 구축하는 것이다. 이에 따른 구체적 연구의 내용으로는 ①위험 및 재해 관련 정보를 제공하기 위한 연구, ②위험을 유발하는 자연과정 연구, ③위험을 완화시킬 수 있는 기술/전략 연구, ④재해탄력성 평가 연구, ⑤리스크 관리 행동을 촉진하기 위한 연구, ⑥핵심 인프라 및 보급선 유지 및 개선방안 연구 등으로 제시하고 있다.

7. 요약

최근 미국의 과학적 재난관리시스템 동향을 살펴보면, 다음과 같다. 첫째, 정보보호시스템이 있다. 즉, 정보보호시스템이란 재난의 발생 시, 각종 재해로부터 컴퓨터에 내재되어 있는 정보보호를 위한 기술로 Automated Environmental Monitoring 그리고 Disaster Prevention/Server Rooms SAM이 통합된 하드웨어이다. 이 장비는 컴퓨터, 서버 하드웨

어를 주위의 위험으로부터의 소프트웨어 데이터를 보호하며 문제발생 시, 소프트웨어 데이터의 문제를 해결하는 기능을 갖추고 있다.

둘째, 기상정보통신기술을 보유하고 있다. 즉, 현재 지상, 대기권, 위성 등에 장치된 수 만개의 센서의 정보가 미국 전역에 있는 수백 개의 재해관측센터에서 수집되고 있다. 이러한 정보는 재난 시 경보를 통해 발효되며, 이러한 경고는 모아지고 집중되어 NOAA Weather Wire Service, the Family of Service, Emergency Managers Weather Information Network(EMWIN)과 인터넷을 통해 즉각적으로 시민들에게 제공된다.

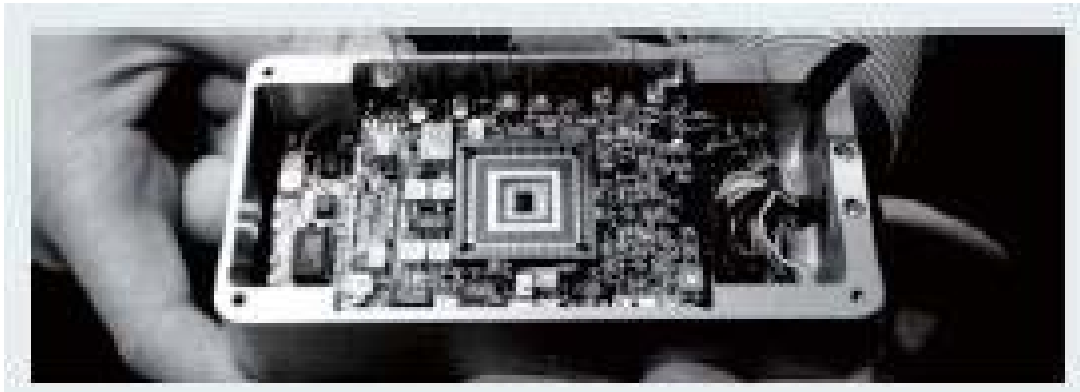
셋째, GIS기반 재난관리시스템이 가동되고 있다. 미국의 연방재난관리국(FEMA)에서는 재난에 의한 피해예측 및 효율적인 방재를 위한 의사결정지원에 GIS의 활용이 높은 편이다. GIS관련 자료의 제작과 공급, 관리는 위해 지도제작 분석센터(MAC-GIS: Geographic Information System's Mapping and analysis Center)를 설립하였으며, MAC-GIS에서는 다양한 방재관련 GIS데이터의 제공과 함께 침수위 분석을 포함한 모델링의 지원과 피해산정자료 등을 포함하는 다양한 용도의 관련 자료를 제공하고 있다.

넷째, 국가재난통신시스템이 구축되어 있다. 국가통신시스템(NCS: National Communication System)은 각 부서간 통신 문제점을 해결하고자 설립된 정부 기구로써 AINL(차세대 지능망), IN(지능망), PSTN(공공 스위치 통화망), ISDN(협동 디지털서비스망), PLMN(공공 무선통신망)과 ACN(경계 및 조정망), ENS(긴급 알림 서비스), GETS(정부긴급통신 서비스) 등의 기능을 제공한다.

다섯째, 모바일 기기를 활용한 재난정보전달시스템을 개발하였다. 즉, 미국은 피해경감을 위한 재난관리정책 패러다임에 초점을 맞추면서 재난 정보 또는 경보의 신속한 수신을 위해 모바일 기기를 활용한 재난정보전달시스템으로 “World Disaster Alert”을 활용하고 있다. 이 과정에서 미국이 적극적으로 활용하는 모바일 기기의 대상이 스마트폰

이다. 미국 태평양 재난센터(Pacific Disaster Center: PDC)는 모바일 재난정보시스템을 운용 중에 있으며 이 시스템의 핵심 기반은 재난정보 제공을 위한 인터넷 홈페이지이다. 본 온라인 재난정보시스템은 국경을 초월하여 태평양 지역에서 발생하는 태풍, 화산폭발, 홍수 화재 등 각종 자연재해의 정보를 총망라함으로써 사람들로 하여금 스마트폰의 어플리케이션을 통해 이 온라인 시스템에 접속 재해를 확인 대비할 수 있는 능력을 향상하도록 하고 있다(윤창근, 2011: 40-42). 또한, 미국은 재해위험지역에 대한 상시 감시 시스템을 구축 추진 중이며, 이를 가능케 하는 기술적 개념으로 스마트 더스트(Smart Dust)를 적용하고 있다. HP사가 개발한 소위 ‘센스(Central Nervous System for Earth: CeNSE)’라 불리는 지구 중추신경계로 무선 센서로서 지구의 진동과 움직임을 측정한다(윤창근, 2011: 42-43).

<그림 16> Smart Dust의 대표적 기술 사례인 CeNSE



자료: 윤창근(2011: 42)

제 4 장 한국에의 시사점

제 1 절 재난 예방과 경감에 투자 (재난예방비용의 고려)

미국의 경우, 재난 예방과 경감에 보다 많은 투자를 하고 있다는 점이다. 이는 소 잃고 외양간 고치는 식으로 재난관리를 하는 우리나라 입장에서는 매우 시사하는 바가 크다.

즉, 재난예방비용을 고려하고 있다는 점이다. 즉, 미국의 경우 재해 경감법을 제정하여, 재해예방 및 완화의 강화와 주와 지방정부의 책임을 강화 시켰고, 재해예방기금(Pre Disaster Mitigation Program Fund)을 확립하였다. 우리나라의 경우 대부분의 재난관리 예산이 복구에 활용되고 있으나, 미국의 경우에는 재해예방과 경감에도 많은 비용이 투입된다.

사실 우리나라의 재난관리 시스템이 미국에 비해서 뒤떨어지진 않는다. 법제도적 정비와 과학기술의 발전 등 미국과 대등한 시스템과 기술을 갖고 있으나 활용면에서 뒤떨어진다고 여겨진다. 즉, 과학적 재난관리는 재난 대비, 대응, 복구측면보다는 재난 예방측면에서 필요한데, 우리나라의 경우, 재난 복구에 많은 비용을 투입하고 있을 뿐 재난예방 비용에 대한 투자는 미약한 실정이다. 따라서 재난예방에 더욱 많은 비용을 투자하는 것이 체계적인 재난관리와 재난관리의 과학화에 기여할 것으로 여겨진다.

제 2 절 과학적 재난경감 기법 활용

미국의 경우, 과학적 재난경감 기법을 활용함에 있어서 도시계획 등 다른 법령과 각종 계획들을 고려하고 있다는 점이다. 미국의 예방 정책 기법들은 앞으로 개발되는 지역과 건물들의 피해를 막기 위해 그

지역의 토지 이용 형태를 보다 자연 친화적이고 재해로부터 피해를 최소화할 수 있게 재해 경감 계획(Hazard Mitigation Planning), 도시 종합 개발 계획 및 구획 관리(Comprehensive Planning and zoning), 건축법(Building codes), 홍수터 규제(Floodplain regulations), 홍수 조절법(Stormwater management regulations), 하수관리 규제(Drainage system maintenance), 기간 시설 개발계획(Capital improvements programming), 해안, 강안, 지진 구역 개발 규제(Shoreline/riverine/fault zone setbacks)와 같은 행정규제를 통하여 이루어진다. 특히, 재해경감계획은 하나의 독립된 계획으로써 운용되기도 하지만 도시종합개발계획과 통합되어 수립 및 운용될 때 그 효과를 극대화할 수 있다. 그 효과들로는 재난관리를 조직적이고 공식적으로 정부의 한 업무 분야로 확립할 수 있어 일회성이 아닌 지속적인 지역주민의 관심사로 자리매김할 수 있다.

미국의 경우 지방자치단체는 상습 침수지역, 산사태, 지진 등이 발생할 가능성이 많은 지역의 건물들을 구입하여 허물거나 안전한 지역으로 옮기는 일을 한다. 다른 예방기법들과는 달리 이 기법은 영구적인 재해예방으로 건축물, 소유물품 그리고 인명을 보호하는 기법으로 여겨진다. 이 기법을 실시할 경우 건물주는 정부로부터 공인 감정평가를 통한 시장가격에 기준 한 보상을 받게 된다. 건물과 토지의 매입 후 지방자치 단체는 건물을 허물고 토지는 지방자치단체로 영구히 귀속되어 공원, 농지, 홍수터, 저수지, 주차장과 같은 공터로써 보존한다. 특히 상습 홍수지역에 위치한 대지는 종종 생태계에 중요한 역할을 하는 습지 등으로 전환되어 환경보호에도 큰 도움이 되는 경우도 있다. 하지만 이 기법은 비용이 많이 들고 재산권 침해를 피하기 위해서는 주민들의 자발적인 참여에 의존하기 때문에 집단이주와 같은 효과를 이루기 힘들다.

그리고, 미국의 경우 재해예방 차원에서 건물기반 올리기 기법을 실시하고 있다. 즉, 상습 홍수지역에 위치한 건물을 100년 홍수 예상 높

이 이상으로 건물을 들어 올려 홍수로부터 피해를 막는 기법이다. 이 기법은 건물의 이주나 구입보다는 저렴하지만 홍수로에 위치한 건물은 이 기법을 적용하기에 적합하지 않다. 이는 홍수 발생시 여전히 주민의 대피가 이루어져야 하고 비상시에는 긴급구조를 실시하여야 한다. 그리고 건물이 이러한 변형을 견딜 수 있는 상태이어야만 가능하다(Federal Emergency Management Agency, 1998: 37).

한편, 홍수보험이 활성화되어 있다. 이로 인해 미 전역에서 홍수 위험지역의 규제와 홍수보험 가입자의 증가로 매년 약 1조원의 경제효과를 보고 있다. 이것은 특히 홍수보험법에 의거하여 지어진 건물들이 홍수로부터 피해를 입지 않은데서 기인하는데 약 80%의 홍수 피해 절감 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 홍수가 발생하면 이재민에게 보험금이 지불됨으로써 국가의 재원을 절감하는 효과로 이는 매 3달러의 보험금 지급당 1달러의 국가 복구지원 기금을 절약한다. 즉, 1968년 국가 홍수보험법이 제정되었는데, 이 법에서 정한 가장 강력한 규제로 미연방방재청은 홍수터 규제를(Floodplain Management) 도입하고 그 시행규칙을 집행하지 않는 자치단체에게는 홍수 보험의 혜택을 누릴 수 없도록 1315장에 규정 하였다. 또한, 이 법은 홍수 지도의 작성을 명문화하고, 재난의 위험도에 따른 실제적인 홍수보험 수가의 산출이 가능해지고, 국민 모두가 홍수의 위험을 인식하도록 하는데 목적이 있다.

이처럼, 미국의 경우 과학적 재난관리 경감기법들을 잘 활용하고 있는 것이 특징이다.

제 3 절 시민과 전문가의 적극적 참여

미국의 경우, 시민과 전문가를 재난관리 시스템에 적극적으로 참여시키고 있다는 점이다. 미국의 지역 재난 관리대(Community Emergency

Response Team, CERT)는 1986년 미국 로스엔젤리스에서 처음 조직되어 전국적으로 FEMA의 지원 아래 급속히 확산된 민간 자원봉사대의 일종이다. 로스엔젤리스는 잦은 지진으로 피해가 크며, 지진 발생시 도로, 다리 등과 같은 기반시설의 붕괴로 빠른 시간에 피해지역에 긴급구조, 구난 팀이 도착할 수 없는 경우가 많은데 일본이나 멕시코의 지진에서 검증되었듯이 피해자 본인이나 피해를 입지 않은 주변 시민들의 구조활동의 중요함을 깨닫고 처음 조직된 것이다. 더 나아가 구조에 참가한 자원봉사자 본인이 인명을 잃는 경우가 종종 발견되었다. 따라서 이들의 활동을 증진시키고 자원봉사자의 피해를 줄이기 위해 지역 재난 관리대를 구성하여 체계적인 교육을 실시하고 있다. 2004년 현재 총 984개의 지역 재난 관리대가 미국 전역에 구성되어 있다(이재은 외, 2006). 이들의 활동이 효율적이기 위해서는 재난 발생 후 일어날 수 있는 모든 가능한 상황을 숙지시켜야 하며, 4단계의 재난관리 기초지식을 이해시키고, 긴박한 상황에서 효율적인 결정을 내릴 수 있는 훈련을 시켜야 하며, 이 봉사대의 조직이 일반 긴급구조팀과 유사하게 짜여야 한다. 이들의 역할은 예방 및 대비시 간단한 화재 경보기의 설치 및 점검, 교육훈련, 대피소와 이재민 구호물자 장비 점검, 관리대장의 보완, 각종 지방행사에 참가하여 주민홍보를 담당한다. 재난 발생시에는 응급처치, 간단한 긴급구조, 긴급차량의 원활한 소통을 위한 장애물의 제거, 환자수송, 이재민 파악 및 관리, 수용소 관리, 재난관리 부서에서 문서전달, 전화응답, 자료입력 등에 참여하고, 복구 단계에서는 피해조사, 조사액의 검증, 시설복구, 의연 금품 관리 및 배분 등을 수행한다(Emergency Management Institute, 2005).

또한, 현재 미국의 경우 연방방재청 산하 재난관리 교육센터가 소방과 재난관리에 관련된 교육을 주관하고 있는데, 이 기관은 연방, 주 그리고 지방정부에 종사하는 재난관리 전문가와, 일반주민, 자원봉사단체, 그리고 민간 기업 등에 소방과 재난관리에 필요한 교육과정을

개발하고 제공한다. 이곳에서 다루는 교육과정들은 재난관리의 4 단계에 초점을 맞추어 지진, 태풍, 홍수, 댐 안전, 위험 물질, 대테러, 방사능 유출 및 화학무기로 인한 각종의 재난에 대비한 것이다. 현재 이곳에서 제공하는 교육과정들은 크게 세가지 경로를 통하여 전달되는데, 첫째 메릴랜드에 위치한 재난관리 교육센터에서 매년 5천5백명의 인원이 교육을 받고, 둘째 주정부 시설을 통하여 연방정부에서 기획된 교육 프로그램을 전달하는 것으로 매년 약 10만명이 교육을 받고 있다. 마지막으로 대학교를 통한 전문가 양성 프로그램으로, 이는 재난관리에 관련된 유사 학문의 개발과 교육의 확장을 격려하고 지원하는 프로그램이다. 아래에서는 어떠한 사람이 어떻게 재난에 관련되는지를 다루고 전문가 교육에 대해 기술한다(이재은 외, 2006).

- 대통령: 주정부에서 국가 재난 선포 요청이 있을때 이에 대한 승인 또는 거부를 행사하며, 최악의 사태시에는 의회에 추가 복구예산을 요청한다.
- 미연방방재청: 재난관리의 전반적인 과정에 중요한 역할을 수행하며 재난관리에 관련된 정책, 기술을 개발하고 실행하며, 교육을 담당하고, 주, 지방정부를 지원하며, 재난 발생시 지방에서 필요한 물적 인적자원을 제공한다.
- 연방정부 유관기관: 국가적 재난시 대응과 복구에 필요한 여러 가지 인적, 물적, 기술적 지원을 연방방재청에 제공한다.
- 주지사과 주 의회: 지방정부에서 지원요청이 있을 시 이를 결정하고 주정부 차원에서 다룰 수 있는 이상의 재난이면 대통령에게 국가재난 선포를 요청하여 지원을 받는다. 필요시 주정주의 예산을 재해 복구에 투입하는 결정을 한다.
- 주정부의 재난관리부서: 미연방방재청과 같이 재난관리의 전반적인 과정에 중요한 역할을 수행하며 재난관리에 관련된 정책, 기술

을 개발하고 실행하며, 교육을 담당하고, 지방정부를 지원하며, 재난 발생시 지방에서 필요한 물적 인적자원을 제공한다. 연방정부와 지방정부간의 원활한 협조가 이루어지도록 업무 조정의 역할을 수행한다.

- 주정부 유관기관: 주 영토 내에서 발생하는 또는 국가적 재난발생시 대응과 복구에 필요한 여러 가지 인적, 물적, 기술적 지원을 주정부의 재난관리부서 제공한다.
- 시장, 군수 그리고 기초 단체 의회: 지방자체의 재난 선포, 지원, 규칙의 제정 등을 담당한다.
- 지방정부의 재난관리부서: 연방방재청이나 주정부의 재난관리 부서와 비슷한 업무를 수행하며, 재난 발생시 일차적인 긴급대응의 의무가 있다. 재난의 규모가 클 경우에는 주정부의 지원을 요청한다. 그리고 연방, 주 정부의 모든 재난관리 정책의 집행을 책임진다.
- 신문 방송: 재난발생 전, 진행 중 그리고 후에 아주 중요한 역할을 수행하는데, 태풍기간이 시작되면, 과거 발생했던 재난의 피해와 그 특성들 그리고 국민들의 행동요령을 다루는 특별 프로그램을 제작 방영한다. 일단 태풍의 이름이 정해지고 예측경로가 기상청으로부터 발표되면 이를 국민들에게 알려주고 예, 경보 발령시 이를 국민들에게 통보한다. 재난발생시 현장에서 피해상황을 실증계 하고 실시간으로 태풍의 진행상황과 대국민 정보 전달창구로써 그 역할을 다한다. 재해 발생 후에는 복구에 관련된 많은 정부 프로그램 등을 모니터링하고 이재민들에게 전달하고 자원금.품 모집의 전달 창구로써의 역할을 다한다.
- 민간단체: 적십자, 구세군, 자생적 구호협회, 환경단체: 전통적으로 민간단체들은 재난의 대응과 복구에 중요한 역할들을 수행해 왔는데, 적십자(Red Cross)의 경우 150만명의 회원이 1300여개의 지

역 사무소에 등록되어 활동하고 있는데 평시 지역 주민들의 재난에 대비한 여러 가지 홍보활동과 재난발생시 대피소의 관리를 맡고 음식과 의류를 공급한다. 구세군(Salvation Army)은 실종자를 파악하고, 미처 대피하지 못한 이재민들의 의류와 식사를 제공하고 복구작업에도 참여한다. 환경단체의 경우 재해예방과 경감 그리고 복구시 항구적이고 자연친화적인 복구정책들이 이루어지도록 각자의 목소리를 내며 의회에 로비활동을 통하여 자신들의 목적을 관철시킨다. 마지막으로 통신을 돕는 아마추어 통신가협회, Food Bank, 구조공학가 협회, 교회단체 등 각종 비영리단체들이 4 단계에 걸쳐 활발한 활동을 하고 있다.

- 민간기업: 민간기업들은 주로 재해 경감, 대비 복구분야에서 기여하고 있는데, 이들의 역할들은 경감 계획수립, 대비, 훈련, 장비개발, 복구, 건축물 개선을 통한 재해경감 등이 있다. 특히 재난에 대비한 각종 장비나 시설들을 연구 개발하고 소비자에게 전달한다. 이들은 특히 정부에서 많은 자금을 동원하여 개발할 수 없는 각종 신기술의 개발과 활용에 큰 기여를 하고 있다.
- 대학·연구기관: 교육·연구기관들의 가장 큰 역할은 차세대 인재양성에 있듯이 이들은 각종 교육과정들을 개발하고 전달하며, 재난관리의 고도화를 위한 이론의 정립, 경험적 연구에 기존 정책의 검증 및 비판 그리고 새로운 정책들을 제안한다. 현재 미국에는 97개의 대학과정이 거의 전 분야에 걸쳐 개설돼 있는데 예를 들면 도시계획학, 소방, 구조공학, 수리학, 지질학, 지질학, 행정학, 의학, 교통공학, 경영정보학 등이다(EMI, 2004).

이와 같이 미국의 경우, 전문가 집단과 시민들을 적극 참여시켜 재난관리체계의 거버넌스 확립과 아울러 과학적 재난관리 운영에도 많은 기여를 하고 있다.

제 4 절 최신 IT기술을 활용하여 과학적 재난관리 시스템을 구축

미국의 경우, 최근에는 스마트폰 등 최신 IT기술을 활용하여 과학적 재난관리 시스템을 구축하고 있다는 점 등이 우리나라에 시사하는 바라고 할 수 있다.

미국은 FEMA를 통한 재난관리체제에서 9·11테러 DHS로 통합적 위기관리시스템을 구축하였으나, 2005년 허리케인 Katrina로 FEMA 역할의 중요성과 인력 및 기술개발의 중요성을 인식하면서 DHS 산하이면서도 독립적 재난대응기구로서 FEMA의 지위를 재설정하면서 현재 자연재난 관리를 담당하는 핵심기관으로 운영하고 있는 것으로 잘 알려져 있다. 또한, 미국은 미국지질조사소(USGS)의 CINDI를 통해 재해 위험정보에 대한 체계적인 수집/통합 관리/서비스 수행하고 있으며, NASA와 교통부의 NCRS-H(National Consortia on Remote Sensing in Hazard)프로그램으로 원격탐사와 GIS기술을 이용한 재해관리/응급처치 등을 진행하고 있다. 또한 FEMA에서는 재난지역 지리정보 서비스와 재난상황안내 또는 위험경보 서비스 등을 제공하거나 USFA(U.S Fire Administration)과 같은 분야별 전문기관과 링크서비스를 제공하고 있다.

특히, 최근 미국의 과학적 재난관리시스템 동향을 살펴보면, 첫째, 정보보호시스템이 있다. 즉, 정보보호시스템이란 재난의 발생 시, 각종 재해로부터 컴퓨터에 내재되어 있는 정보보호를 위한 기술로 Automated Environmental Monitoring 그리고 Disaster Prevention/Server Rooms SAM이 통합된 하드웨어이다. 이 장비는 컴퓨터, 서버 하드웨어를 주위의 위험으로부터의 소프트웨어 데이터를 보호하며 문제발생 시, 소프트웨어 데이터의 문제를 해결하는 기능을 갖추고 있다. 둘째, 기상정보통신기술을 보유하고 있다. 즉, 현재 지상, 대기권, 위성 등에 장

치된 수 만개의 센서의 정보가 미국 전역에 있는 수백 개의 재해관측 센터에서 수집되고 있다. 이러한 정보는 재난 시 경보를 통해 발효되며, 이러한 경고는 모아지고 집중되어 NOAA Weather Wire Service, the Family of Service, Emergency Managers Weather Information Network (EMWIN)과 인터넷을 통해 즉각적으로 시민들에게 제공된다. 셋째, GIS 기반 재난관리시스템이 가동되고 있다. 미국의 연방재난관리국(FEMA)에서는 재난에 의한 피해예측 및 효율적인 방재를 위한 의사결정지원에 GIS의 활용이 높은 편이다. GIS관련 자료의 제작과 공급, 관리는 위해 지도제작 분석센터(MAC-GIS: Geographic Information System's Mapping and analysis Center)를 설립하였으며, MAC-GIS에서는 다양한 방재관련 GIS데이터의 제공과 함께 침수위 분석을 포함한 모델링의 지원과 피해산정자료 등을 포함하는 다양한 용도의 관련 자료를 제공하고 있다. 넷째, 국가재난통신시스템이 구축되어 있다. 국가통신시스템(NCS: National Communication System)은 각 부서간 통신 문제점을 해결하고자 설립된 정부 기구로써 AINL(차세대 지능망), IN(지능망), PSTN(공공 스위치 통화망), ISDN(협동 디지털서비스망), PLMN(공공 무선통신망)과 ACN(경계 및 조정망), ENS(긴급 알림 서비스), GETS(정부긴급통신 서비스) 등의 기능을 제공한다. 다섯째, 모바일 기기를 활용한 재난정보전달시스템을 개발하였다. 즉, 미국은 피해경감을 위한 재난관리정책 패러다임에 초점을 맞추면서 재난 정보 또는 경보의 신속한 수신을 위해 모바일 기기를 활용한 재난정보전달시스템으로 “World Disaster Alert”을 활용하고 있다. 이 과정에서 미국이 적극적으로 활용하는 모바일 기기의 대상이 스마트폰이다. 미국 태평양 재난센터(Pacific Disaster Center: PDC)는 모바일 재난경보시스템을 운용 중에 있으며 이 시스템의 핵심 기반은 재난정보 제공을 위한 인터넷 홈페이지이다. 본 온라인 재난정보시스템은 국경을 초월하여 태평양 지역에서 발생하는 태풍, 화산폭발, 홍수 화재 등 각종 자연재해의 정보

를 총망라함으로써 사람들로 하여금 스마트폰의 어플리케이션을 통해 이 온라인 시스템에 접속 재해를 확인 대비할 수 있는 능력을 향상하도록 하고 있다(윤창근, 2011: 40-42). 또한, 미국은 재해위험지역에 대한 상시 감시 시스템을 구축 추진 중이며, 이를 가능케 하는 기술적 개념으로 스마트 더스트(Smart Dust)를 적용하고 있다. HP사가 개발한 소위 ‘센스(Central Nervous System for Earth: CeNSE)’라 불리는 지구 중추신경계로 무선 센서로서 지구의 진동과 움직임을 측정한다(윤창근, 2011: 42-43).

이처럼, 미국의 경우 최근 IT 기술을 활용하여 과학적 재난관리를 추구하고 있는게 특징이다.

제 5 장 결 론

본 연구는 미국의 과학적 재난관리 시스템을 살펴보고, 아울러, 우리나라에의 시사점을 도출하고자 하였다.

결론적으로 미국의 과학적 재난관리 시스템을 통해 몇 가지 시사점을 얻을 수 있었다.

첫째, 재난 예방과 경감에 보다 많은 투자를 하고 있다는 점이다. 이는 소 잃고 외양간 고치는 식으로 재난관리를 하는 우리나라 입장에서는 매우 시사하는 바가 크다.

둘째, 과학적 재난경감 기법을 활용함에 있어서 도시계획 등 다른 법령과 각종 계획들을 고려하고 있다는 점이다.

셋째, 재난예방비용을 고려하고 있다는 점이다. 즉, 미국의 경우 재해경감법을 제정하여, 재해예방 및 완화의 강화와 주와 지방정부의 책임을 강화 시켰고, 재해예방기금(Pre Disaster Mitigation Program Fund)을 확립하였다. 우리나라의 경우 대부분의 재난관리 예산이 복구에 활용되고 있으나, 미국의 경우에는 재해예방과 경감에도 많은 비용이 투입된다.

넷째, 시민과 전문가를 재난관리 시스템에 적극적으로 참여시키고 있다는 점이다.

다섯째, 최근에는 스마트폰 등 IT를 활용하여 과학적 재난관리 시스템을 구축하고 있다는 점 등이 우리나라에 시사하는 바라고 할 수 있다.

참고 문헌

- 국립방재연구소, 2000. 「방재연구」 제2권 제3호.
- 윤창근, 2011. 재난관리시스템과 IT기술의 융합: 미국의 스마트 재난 관리체계. 지역정보화, 70: 40-43.
- 이재은 외, 2006. 재난관리론. 대영문화사.
- 채진·소용선, 2009. 재난관리를 위한 유비쿼터스 정보기술 활성화 방안. 한국화재소방학회논문지, 23(6): 24-31.
- 하종우 외, 2009. 재난 상황에서 응급 구조사를 위한 모바일 애드혹 네트워크 통신 시스템의 설계 및 구현. 한국정보기술학회논문집, 7(1): 131-140.
- 한국행정연구원, 2009. 중앙정부와 지방정부 재난안전관리의 효과적 협력방안 연구.
- A. Shibayama, Y. Hisada, M. Mirakami, M. Endo, S. Zama, O. Takizawa, M. Hosokawa, T. Ichii, 2008. "A STUDY ON THE DISASTER INFORMATION COLLECTION SUPPORT SYSTEM, INCORPORATING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY", The 14 World Conference on Earthquake Engineering October 12 - 17, 2008, Beijing, China.
- Federal Emergency Management Agency(FEMA), 2001, Understanding Your Risks: Identifying Hazards and Estimating Losses. Washington, D.C.
- Jovilyn Therese B. Fajardo, Carlos M. Oppus, 2009. "A Mobile Disaster Management System Using the Android Technology", Interantional Journal of Communications, 3(3).

참 고 문 헌

- Perry, Ronald W., & Michael K. Lindell. 2003. Understanding Citizen Response to Disasters with Implications for Terrorism. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 11(2): 49-60.
- Petak, William J. 1985. Emergency Management: A Challenge for Public Administration. *Public Administration Review*, 45(Special Issue): 3-7.
- Taegun Jeon, Hyunsuk Hwang, Changsoo Kim, 2010. “A UIS-Based System Development to Express the Damage History Information of Natural Disasters”, *Journal of Korea Multimedia Society* 13(12): 1739~1747.

<http://www.dhs.gov/index.shtm>